

025/RF SEALED 7P 커넥터

1. 적용범위	4
2. 품 질	4
3. 요구사항	4
4. 시험조건	8
4. 1 시 료	8
4. 2 기본 전류	8
4. 3 평 가.....	8
4. 4 전 선.....	8
5. 측정방법	8
5. 1 외 관	8
5. 2 커넥터 삽발력	9
5. 3 하우징 간 역삽입	9
5. 4 단자와 하우징 간 역삽입	9
5. 5 단자와 HOUSING 의 삽입력	9
5. 6 커넥터 클립의 판넬 삽입, 이탈력	9
5. 7 커넥터 유지력.....	9
5. 8 하우징 락 해제력	10
5. 9 단자 유지력	10
5. 10 단자 삽발력	10
5. 11 전선 고착력	10
5. 12 전압 강하	10

5. 13 절연 저항	11
5. 14 누설 전류	11
5. 15 내전압	11
5. 16 온도 상승	11
5. 17 순간 단락	12
5. 18 기밀성	12
5. 19 하우징과 클립간 삽입/이탈력 및 클립 체결부 강성	12
5. 20 단자 굽힘 강도	13
5. 21 커넥터 CAP 삽입/이탈력	13
5. 22 커넥터 체결음	13
5. 23 PLATE 유지력 (PLATE 적용 커넥터에 한함)	13
5. 24 특성 임피던스	14
5. 25 정재파비	14
5. 26 삽입손실	14
5. 27 커넥터 고정부 강도	14
5. 27 커넥터 고정부 강도	14
6. 시험방법	14
6.1 내비틀림성 시험.....	14
6.2 커넥터 삽발 내구시험.....	14
6.3 과전류 CYCLE 시험.....	14
6.4 내한방치 시험.....	15

6.5 냉열충격 시험.....	15
6.6 고온방치 시험.....	16
6.7 온·습도 CYCLE 시험.....	16
6.8 내먼지성(耐塵性) 시험.....	16
6.9 耐油, 耐液性 시험.....	16
6.10 내유황 가스성 시험.....	17
6.11 내충돌충격성 시험.....	17
6.12 복합환경 내구시험	17

1. 적용범위

이 규격은 자동차에 사용하는 저압전선용 커넥터(이하 커넥터라고 함) 및 저압 전선용 단자(이하 단자라고 함)의 시험방법에 대해 규정한다.
(HMC 91500-00 스펙에 준함)

2. 품 질

커넥터의 품질은 <표 1>의 시험항목을 실시하여 3 항에 표시한 항목별 특성을 만족할 것.

3. 요구사항

3.5 테스트 요구사항 및 절차 요약

N O	항 목	특 성			측정방법	
1	외 관	기능상 유해한 균열, 녹, BURR, 손상, 변형, 변색 등이 없을 것 -BURR : 금속재료 가공 시 가장자리 부분에 얇게 말린 가공 자국			5.1	
2	커넥터 삽발력	- 7.6 kgf 이하를 만족할 것			5.2	
3	하우징간 역삽입	20kgf 에서 하우징 변형에 의한 커넥터 삽입이 없을 것			5.3	
4	단자와 하우징간 역삽입력	030 이상 : 5kgf 이상, 025 이하 : 2.4kgf 이상			5.4	
5	단자와 하우징 삽입력	단자 시리즈	025 이하	동축케이블 단자	5.5	
		삽입력 (kgf)	0.8 이하	비방수 커넥터 : 1.5 이하 방수 커넥터 : 3.0 이하		
6	커넥터클립 판넬 삽입, 이탈력	삽입력 : 12 kgf 이하 이탈력 : 15 kgf 이상			5.6	
7	하우징 결합 유지력	10kgf 이상	(시험 조건 60℃) 단자 사이즈 무관 : 5kgf 이상		5.7	
8	하우징 락 해제력	0.5~6kgf 에서 락킹부 해제될 것			5.8	
9	단자유지력	더블락 커넥터	단자 타입	025 이하	동축케이블	5.9
			TPA 체결 후	6 kgf 이상	10kgf 이상	
			TPA 체결 전	060 이하	동축케이블	
				3.5 kgf 이	6 kgf 이상	

10	전압강하	구 분	초 기	내구 후	5.10
		090 ~ 375	3 mV/A 이하	10 mV/A 이하	
		030 ~ 070	5 mV/A 이하		
		025 이하	10 mV/A 이하	20 mV/A 이하	
11	절연저항	구 분	초 기	내구 후	5.11
		비방수형	100 MΩ 이상	100 MΩ 이상	
		방수형	100 MΩ 이상	100 MΩ 이상	
12	누설전류	구 분	초 기	내구 후	5.12
		비방수형	1 μA 이하	1 μA 이하	
		방수형	1 μA 이하	1 μA 이하	
13	내전압	절연 파괴가 없을 것.			5.13
14	온도상승	구 분	내구 후 (시험 구간 전영역에서 만족할 것)		5.14
		일반커넥터	40℃ 이하		
15	순간단락	복합환경내구시험 전영역에 대해 10 μs 이상의 순간단락이 없을 것.			5.15
16	기밀성	초기		내구 후	5.16
		1.0 kgf/cm ² 이상		0.5 kgf/cm ² 이상	
17	하우징과 클립간 삽입/이탈력 및 클립체결부 강성	삽입력 : 6kgf 이하 이탈력 : 11kgf 이상 클립 이탈 및 파손 시점 : 11kgf 이상			5.17
18	커넥터 체결음	700±10mm 지점에서 65dB(A)의 체결음을 확보할 것			5.18
19	특성 임피던스	동축케이블 단자에 적용	내구 평가 후 ES96200-03 의 기준을 만족할 것 AVM 용 동축케이블의 측정 주파수 ES91110-11(자동차용 동축케이블) 을 따를 것		5.19
20	정재파비				5.20
21	삽입손실				5.21

4. 시험 조건

4.1 시료

특별한 표시가 없는 경우에는 시험시료를 초도품으로 실시하며, 그 수량은 CAVITY 별로 실시하되 5 EA 이상 되도록 한다. 단, 동일 시료에 차례로 부하를 인가하여도 명확하게 성능을 만족한다고 예측되는 경우에는 동일 시료에 복수 시험 항목을 인가하는 것도 가능하며 이 경우 각 항목별로 성능을 만족 할 것.

4.2 기본 전류

기본 전류치 I 는 하기에 의한다. ($I = I_0 * K$)

전선 SIZE (SQ)	I ₀		비 고
	일반	L TYPE -375	
0.3	6 A		단, Signal 용: 4A
0.5	8 A		단, Signal 용: 5A
0.85	10 A		
1.25	14 A		
2	18 A		
3	22 A	34 A	
5	25 A	46 A	
8		60 A	

< 표 4.1 >

동일 커넥터 내의 동시 통전 극 수	K 감소계수
1	1
2 ~ 3	0.75
4 ~ 5	0.6
6 ~ 8	0.55
9 ~ 10	0.5
11 ~ 25	0.4
26 이상	0.3
-	-

< 표 4.2 >

4.3 평 가

동일 SERIES 의 커넥터 평가는 그 SERIES 의 최대 극 수 커넥터 평가로 대표될 수 있을 것.

4.6 전선 SIZE

각 시험에 사용하는 WIRE 의 SIZE 는 그 커넥터 설계상 통전 가능한 최대 전선 SIZE 로 대표될 수 있을 것.

5. 측정 방법

5.1 외 관

- 시험목적 : 초기 및 내구 시험 후 커넥터의 외관 상 결함 유무를 확인
- 시험방법 : 확대 검사기를 통해 10 배 이상 확대하여 기능상 유해한 균열, 녹, Burr, 손상, 변형, 변색 등 외관상 결함을 확인한다.

5.2 커넥터 삽발력

단자를 조립한 커넥터를 50 mm/min 의 일정한 속도로 삽입, 인발 시켜 삽발력을 측정한다.
(단, 인발력 측정시 락킹부는 제거 한다)

5.3 하우징간 역삽입

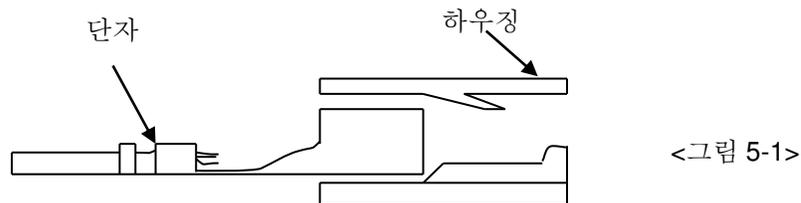
FEMALE 측 커넥터 하우징을 역삽입 방향으로 고정 후, 측정기를 20kgf 의 힘으로 가해지면 정지하도록 세팅한다. 이때 단자끼리 통전 여부를 확인하기 위해 매칭되는 하나의 단자의 저항을 실시간 확인한다.

5.4 단자와 하우징간 역삽입

단자에 최대 사이즈의 전선을 압착한 후 하우징에 역방향으로 삽입시 힘을 측정한다.
(비방수 커넥터: 인슐레이션 바렐끝단부, 방수커넥터: 씰끝단부)

5.5 단자와 하우징의 삽입력

아래 그림 5-1 에서 보는 것과 같이 50mm/min 속도로 단자를 고정된 하우징에 삽입 시키면서 이 때의 하중을 측정한다.



5.6 커넥터 클립의 판넬 삽입, 이탈력

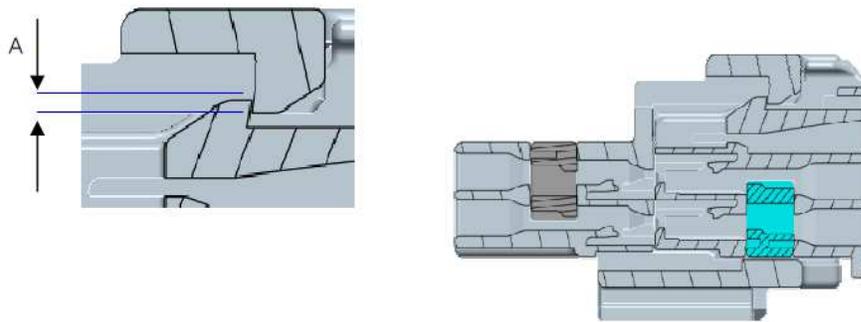
- 1) 클립을 장착 할 수 있는 고정된 판에 50mm/min 으로 클립을 삽입하고 그때의 힘을 측정한다.
- 2) 50mm/min 으로 클립을 당기고 파괴 되거나 빠질 때의 힘을 측정한다.

5.7 하우징 결합 유지력

하우징칸을 결합하여 체결된 상태에서 하우징 한쪽을 고정하고 다른 쪽을 축 방향 및 30도 각도(5개 방향)에서 50mm/min의 일정속도로 인장시켜 이탈 또는 파괴되었을 때의 하중을 측정한다. 방수커넥터의 경우 60°C 챔버 조건에서 5kgf의 추를 60분 동안 매달아 풀리는지 여부를 추가로 확인 한다.

5.8 하우징 락 해제력

락 해제부에 힘(F)을 가하여 A=0가 되는 지점에서의 하중을 측정한다. 단, 시인성 확보를 위해 커넥터를 cutting 후 단면에서 시험 실시한다.



<그림 5-2>

5.9 단자 유지력

하우징에 전선이 압착된 단자를 조립하여 하우징을 고정하고 압착부로부터 50 ~ 100 mm의 위치에서 전선 1가닥을 축 방향으로 50 mm/min의 속도로 인장시켜 단자가 하우징으로부터 이탈 되었을 때의 하중을 측정 한다.

(단, 리테이너 변형에 의한 단자이탈을 검증하기 위해 리테이너는 지그에 고정하지 않도록 한다.)

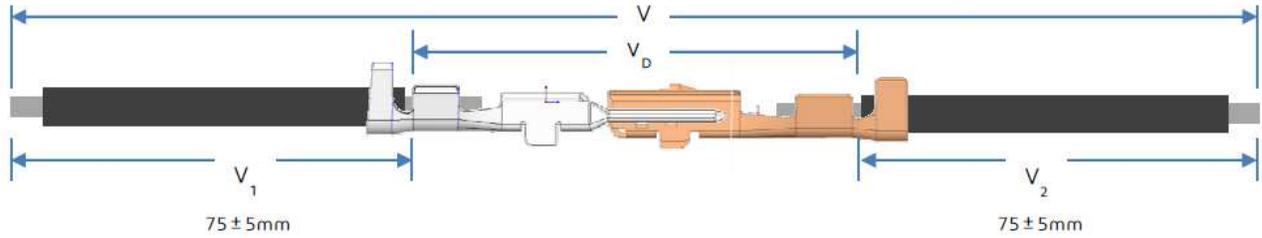
5.10 전압 강하

75±5mm 길이의 전선이 압착된 단자를 커넥터에 결합한 상태에서 <표 5-1>에 표시한 전압, 전류를 통전하여 회로 전체 전압 강하(V)를 측정 한다. 전체저항(R)로부터 전선에 의한 전압강하분 (V₁, V₂, V₃)을 빼고, 단자에 의한 전압강하 (R_d)를 계산 한다.

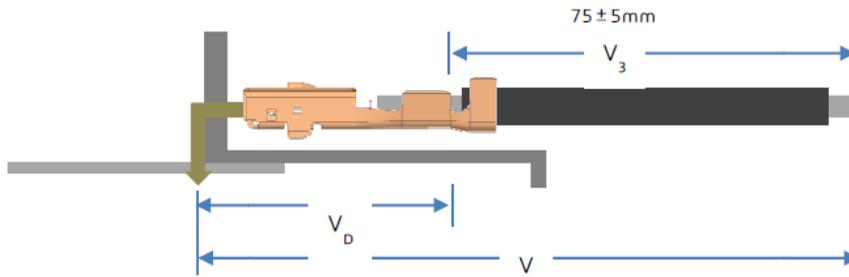
- 1) 와이어 to 와이어 : $V_D = V - (V_1 + V_2)$
- 2) 와이어 to UNIT : $V_D = V - V_3$

적 용	개방전압	단락전류
전류 회로	20 ± 5 mV	10 mA

< 표 5-1 >



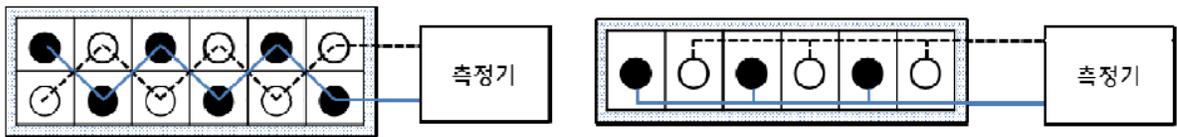
< 그림 5-3 : HARNESS 對 HARNESS >



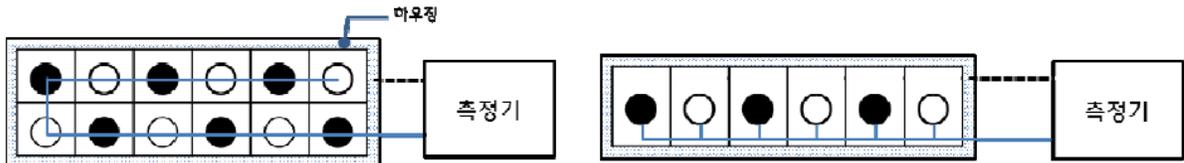
< 그림 5-4 : HARNESS 對 UNIT >

5.11 절연저항

커넥터를 결합한 상태에서 인접 단자 상호간<그림 5-5> 및 단자와 하우징 표면간<그림 5-6>을 DC 500V 의 절연저항계로 측정한다.



<그림 5-5 : 인접단자 상호간 절연단자 시험방법>



<그림 5-6 : 인접단자와 하우징 표면간 절연저항 시험방법>

5.12 누설전류

인접단자 상호간<그림 5-5>에 DC 14V 를 인가하여 측정한다.

5.13 내전압

커넥터를 결합한 상태에서 인접 단자 상호간<그림 5-5> 및 단자의 하우징 표면간<그림 5-6>에 교류전압 1000V 를 1 분간 가한다.

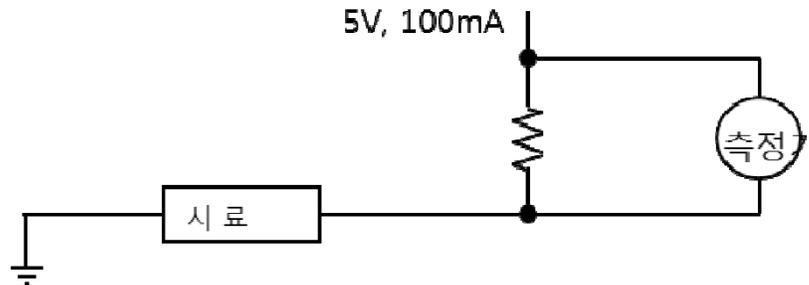
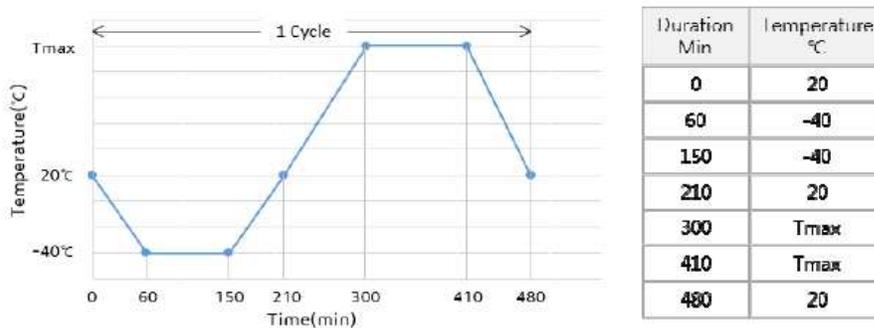
5.14 온도 상승

전극을 직렬로 접속한 커넥터 에 바람이 없는 실내(상온)에서 4.3 항의 기본 전류 ($I=I_0 \cdot K$)를 통전하여 포화 온도에 이른 후 단자 압착부의 온도를 측정 한다. 그 온도로부터 주위 온도를 빼고, 압착부의 온도 상승을 계산 한다.

5.15 순간 단락

개방전압 5V, 100 mA의 전류를 흘려 측정기에서 4.3V 이하의 전압이 10 μ s 이상 연속될 경우를 순간 단락으로 한다. 측정시 환경조건 및 시간(480 분)은 아래 그래프를 따른다.

<그림 5-7>는 측정회로의 예임. T_Max : 비방수(80℃), 방수형(120℃)



<그림 5-7 : 순간 단락 측정회로 예시>

5.16 기밀성

최대치는 측정하여 참고용으로 평가보고서에 명기한다.

1) 단자기밀성

모든 단자를 결합된 커넥터를 물속에 위치시킨다.

30 초 동안 커넥터에 10Kpa (0.1kgf/cm²)을 공급하고 나서 10Kpa (0.1kgf/cm²)씩증가 시키면서 200Kpa(2.0kgf/cm²) 까지 실시하여 평가한다. (단계별 30 초 인가)

시료의 전선 끝 단에서 커넥터 내부 압력이 세어나지 않도록 평가용도 이외 전선은 밀봉 처리한다.

- 초기시험

전선 텐션에 의한 기밀성 검증을 위해 초기시험시 커넥터 하단면 기준으로 전선각도를 변화시키며(0°, 30°, 60°) 전선굴곡에 의한 방수씰 변형에 의한 기포발생 여부를 평가한다.

- 내구시험

내구시험 완료 상태로 기밀성 평가 실시

5.17 하우징과 클립간 삽입/이탈력 및 클립 체결부 강성

1) 하우징과 클립간 삽입/이탈력

커넥터클립을 하우징의 고정부에 정상적인 방향으로 50mm/분의 속도로 완전 삽입 시 최대 힘을 측정하고, 삽입 방향의 반대 방향으로 이탈 시 최대 힘을 측정한다.

2) 클립 체결부 강성

클립이 장착된 커넥터를 지그에 고정 후 커넥터 클립 기준 상하/좌우/전후방향으로 하우징에 힘을 가하여 클립부 이탈 및 파손 현상에 발생하는 최대 힘을 측정한다.

5.18 커넥터 체결음

소리 측정 장비를 커넥터로부터 700±10mm 에 위치 시킨 후 손으로 커넥터를 체결할 때 발생하는 소리의 피크치를 dB(A)로 측정한다.

5.19 특성 임피던스

커넥터 내구 평가 후 ES96200-03 의 기준을 만족할 것

5.20 정재파비

커넥터 내구 평가 후 ES96200-03 의 기준을 만족할 것

5.21 삽입손실

커넥터 내구 평가 후 ES96200-03 의 기준을 만족할 것

6. 시험 방법

6.1 커넥터 삽발 내구 시험

단자를 조립한 커넥터를 축 방향에서 직각(전/후/좌/우) 방향으로 각 10 회씩 끝부분을 약 8kgf 힘으로 비틀림 작업 및 커넥터 삽입/인발을 (잠금장치를 사용하지 않는 상태) 50 회 실시 후 단자의 외관, FEMALE 의 갭 변화량, 도금 손상 여부 및 전압강하를 평가한다.

6.2 내한방치 시험

커넥터의 삽입/인발을 10 회 반복 후 결합한 상태로 -40℃로 유지된 항온조에 120 시간 방치 후 2 그룹으로 나누어 측정한다.

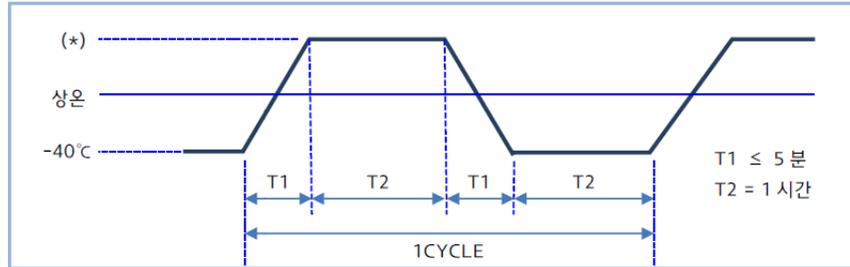
- A 그룹 : 상온에서 결합한 상태로 전압강하 등을 평가한다.

(전압강하/누설전류/절연저항/온도상승/기밀성)

- B 그룹 : 상온에서 2 시간 방치 후 모든 단자를 조립한 커넥터를 암수 분리한 상태로 3 회씩 1.5±0.1m 거리에서 10T 이상 철판에 회전 낙하시킨다.

6.3 냉열충격 시험

단자를 조립한 커넥터의 삽입, 인발을 손으로 10 회 반복 후, 커넥터를 결합한 상태로 -40℃에서 2 시간 방치 후 <그림 6-1>에 따른 방법으로 200 CYCLE 행하고 실온에서 2 시간 이상 방치 한다. [고온조건(*) : 방수커넥터 120℃, 비방수 80℃]



< 그림 6-1 : 시험 PATTERN >

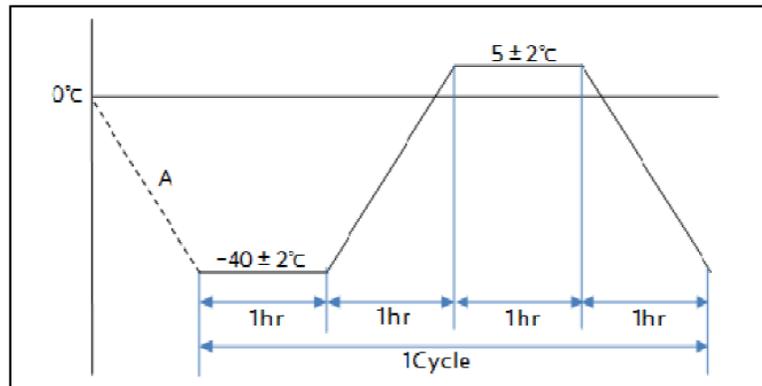
6.4 고온방치 시험

단자를 조립한 커넥터의 삽입, 인발을 손으로 10 회 반복 후, 커넥터를 결합한 상태에서 고온 조건으로 유지된 항온조에 300 시간 방치 후 꺼내어 상온으로 돌아갈 때까지 방치한다. [고온조건(*) : 방수커넥터 120℃, 비방수 80℃]

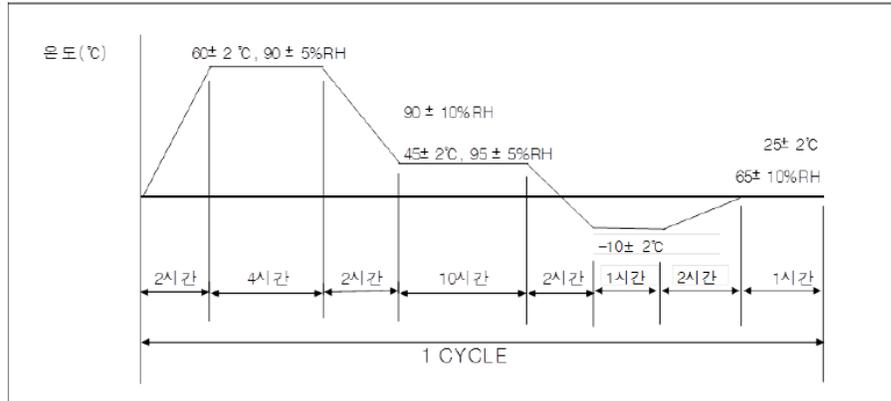
6.5 온·습도 CYCLE 시험

단자를 조립한 커넥터의 삽입, 인발을 손으로 10 회 반복 후, 커넥터를 결합한 상태로 아래 항목들에 대하여 별개의 부품으로 시험한다.

- 1) 커넥터를 24 시간 동안 수조에 침적 후 꺼낸다.
 - 2) 챔버에 FEMALE 측이 상방향에 오도록 수직으로 고정시킨다.
 - 3) 커넥터에 물이 충분히 묻을 수 있도록 분무한다.
 - 4) -40±2℃, 1 시간, -5±2℃ 1 시간씩 5CYCLE 시행한다.
 - 5) 온습 CYCLE 시험을 5CYCLE 행하고, 챔버에서 꺼내어 상온에서 2 시간 방치한다.
- ※ 비방수 커넥터는 1) ~ 4)를 시행하지 않음.



<그림 6-2 : 빙결 충격 시험패턴>



<그림 6-3 : 시험 PATTERN >

6.8 내먼지성 시험

커넥터 삽입/인발 10 회 후, 커넥터를 결합한 상태로 가로, 세로, 높이가 900 ~ 1200mm 의 밀폐 용기 내에서 벽으로부터 150mm 거리를 유지하고 PORTLAND 시멘트(JIS R5210) 1.5kg 을 15 분에 10 초의 비율로 FAN 등으로 균등하게 확산시켜 이것을 1 시간 행한 후 측정을 실시한다.

6.9 방수성 시험

커넥터 삽입/인발 10 회 후, 커넥터를 결합한 상태로 120°C에 40 분간 방치 후 즉시 상온의 물을 20 분간 JIS D0230 의 S2 조건으로 분무한다. 이것을 1CYCLE 로 48CYCLE 반복한다.(막음핀(씰)로 구성된 커넥터 샘플에 대하여 동일하게 평가한다.)

6.10 내유, 내액성 시험

단자를 조립한 커넥터의 삽입, 인발을 손으로 10 회 반복 후, 커넥터를 결합한 상태로 아래의 항목들에 대하여 순차적으로 시험한다.
내유내액 시험은 방수커넥터에 한하여 진행하며, 실외에 비방수 커넥터 배치시 동일하게 내유내액성 평가를 진행한다.(ex, 엔진룸정션블록 적용 커넥터 등)

- A. 50± 2°C EINGINE OIL (SAE 10W) 100%속에 2 시간 침적 후 꺼내어 실온 방치.
- B. 상온의 자동차용 GASOLINE(JIS K2202) 100%속에 1 시간 침적.
- C. 상온의 BRAKE 액(순정품) 100%속에 1 시간 침적.
- D. 상온의 WASHER 액(순정품) 100% 속에 1 시간 침적.
- E. 상온의 EINGINE COOLANT 50%에 1 시간 침적.
- F. 상온의 ETHANOL FUEL 85% + GASOLINE 15%속에 1 시간 침적.

6.11 내오존성 시험

커넥터의 삽입/인발 10 회 후, 커넥터를 결합한 상태로 40°C, 50±5pphm 의 오존에 100 시간 방치 후, 챔버에서 꺼내어 실온에서 2 시간 이상 방치한다.

6.12 내염수성 시험

35℃ 챔버에 단자를 조립한 커넥터의 삽입, 인발을 손으로 10 회 반복 후, 커넥터를 넣고 24 시간 동안 5%의 염수를 분사한 후, 1 시간 동안 분사 없이 상온에서 방치하는 것을 1CYCLE 로 하여 4CYCLE 실시 후, 챔버에서 꺼내어 상온에서 2 시간 이상 방치 후, 측정한다.

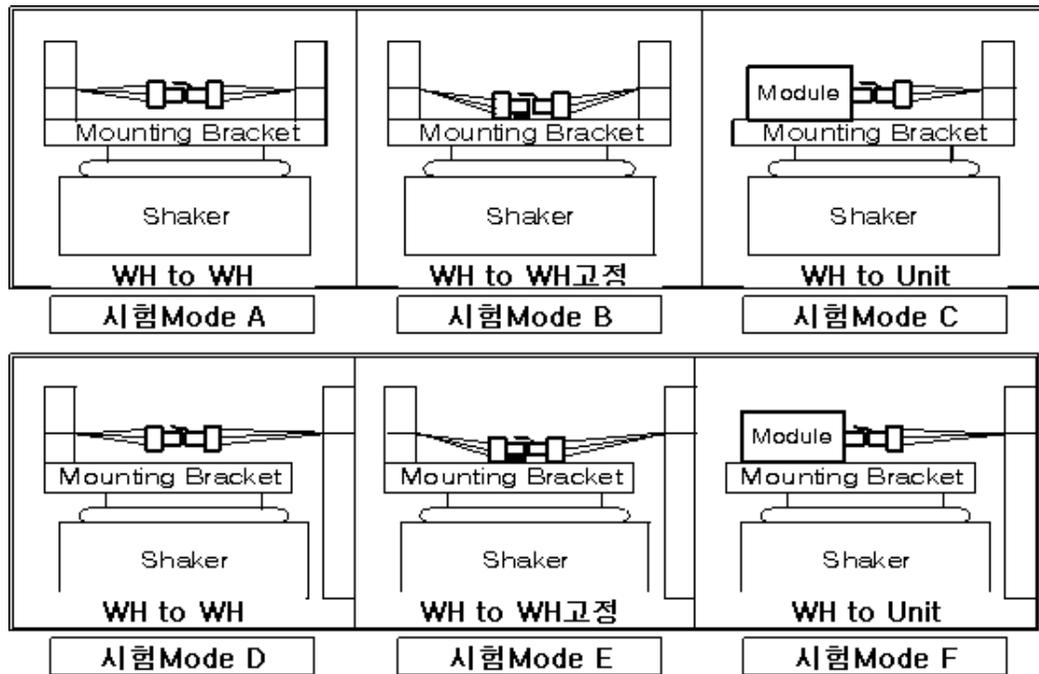
6.13 내유황가스성 시험

단자를 조립한 커넥터의 삽입, 인발을 손으로 10 회 반복 후, 커넥터를 24 시간 동안 밀도 10ppm, 습도 90~95%, 온도 40±3℃의 유황가스 안에 방치 후, 챔버에서 꺼내어 실온에서 2 시간 이상 방치한다.

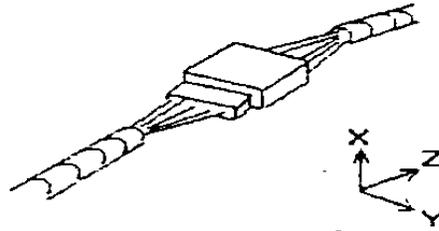
6.14 복합환경 내구시험 (첨부 #1 : 시험 절차 참고)

단자를 조립한 커넥터의 삽입, 인발을 손으로 10 회 반복 후, 커넥터를 결합한 상태에서 <표 6-1>에 따라 유지된 항온조에 48 시간 방치 후 아래 진동시험 평가를 실시한다. 커넥터 부착 방법은 <그림 6-4>에 따르며, 커넥터 후단 고정위치는 아래와 같다.

동일진동부일 경우(shaker 내 고정)	동일진동부가 아닐 경우(shaker 외 고정)
100±5mm 이내 고정할 것	300±50mm 이내 고정할 것



<그림 6-4 : CONN 부착 방법>

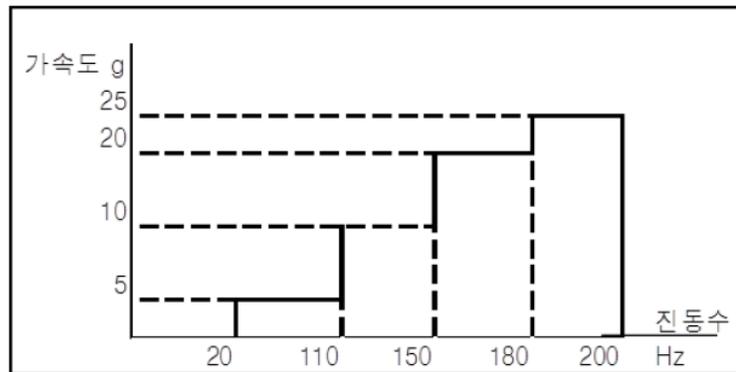


<그림 6-5 : X, Y, Z 진동 방향>

- ◆ 진동시험 B 조건 (방수 커넥터)
사인파 및 랜덤파 시험을 모두 실시한다.
1) 사인파 파형 TEST

구 분	조 건
주위온도 / 습도	<그림 5-7> 참조, 90~95%
통전 전류	기본전류 (전극을 직렬로 접속 한다)
통전 CYCLE	120 CYCLE (45 분-ON, 15 분-OFF)
진동 가속도	<그림 6-5>에 따름
진동수	20 Hz ~ 200 Hz (SWEEP TIME - 3 MIN 이내)
진동 시간	X, Y, Z 각 40 시간
커넥터 부착 방법	시험 Mode A, B, C

<표 6-1. 진동시험 B 조건 SINE 파형 테스트(방수커넥터) >



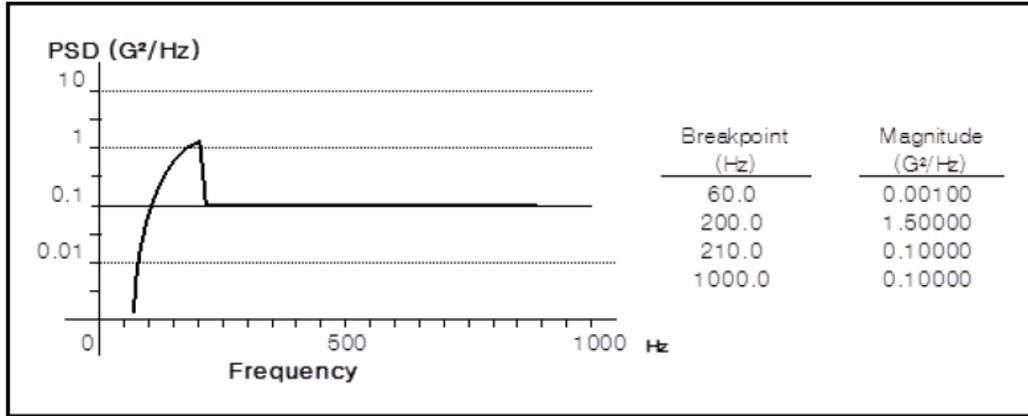
<그림 6-5 : 방수 커넥터 진동 가속도/진동수>

- 2) 랜덤파 파형 TEST
사인파 시험을 완료한 부품을 시료로 랜덤파 진동시험을 실시한다.

구 분	조 건
주위온도 / 습도	<그림 5-7> 참조, 90~95%

통전 전류	기본전류 (전극을 직렬로 접속 한다)
통전 CYCLE	24 CYCLE (45 분-ON, 15 분-OFF)
진동 가속도 / 진동수	<그림 6-6>에 따름
진동 시간	X, Y, Z 각 8 시간
커넥터 부착 방법	시험 Mode D, E, F

<표 6-2. 진동시험 B 조건 랜덤 파형 테스트(방수커넥터) >



<그림 6-6 : 방수 커넥터 랜덤파 진동 프로파일>

첨부 #1 : 시험 절차

