

제정 기술표준원고시 제2002 - 60호(2002. 2. 19)
개정 기술표준원고시 제2002-1280호(2002. 10. 12)

전기용품안전기준

K 60998-2-2

[KS C IEC 2002]

가정용 및 이와 유사한 용도의 저전압용 접속기구

제 2-2 부 : 꽃음형 전선 커넥터의 개별요구사항

목 차

1 적용 범위	
2 인용 기준	
3 정의	
4 일반요구사항	
5 시험에 관한 일반 주의 사항	
6 주요 특징	
7 분류	
8 표시	
9 감전 보호	
10 도체의 접속	
11 구조	
12 내노화성, 내습성 그리고 개체침입 또는 유해한 물침입에 대한 내구성	
13 절연저항 및 절연내력	
14 기계적 강도	
15 온도 상승	
16 내열성	
17 연면 거리, 공간거리 및 절연물을 통한 거리	
18 절연 재료의 내과열성 및 내화성	
19 절연 재료의 트래킹성	
부속서	
그림101	
그림102 - 꽃음형 전선커넥터의 예	

주) — : IEC 기준과 상이한 부분
 * : 적용하지 않아도 되는 부분
 ※ : 추가된 부분

한 국 산 업 규 격 KS C IEC
가정용 및 이와 유사한 용도의 저전압용 접속 기구 60998-2-2 : 2002
제 2-2 부 : 꽃음형 전선커넥터의 개별요구사항 (IEC 60998-2-2 : 1991, IDT)

Connecting devices for low voltage circuits for household and similar purposes
Part 2-2 : Particular requirements for connecting devices as separate entities
with screwless-type clamping units

서 문 이 규격은 1991년에 발행된 IEC 60998-2-2(Connecting devices for low voltage circuits for household and similar purposes - Part 2-2 : Particular requirements for connecting devices as separate entities with screwless-type clamping units, 1991)을 번역해서 기술적 내용 및 규격의 서식을 변경하지 않고 작성한 한국산업규격이다.

인용되는 제1부는 KSC 3900 옥내배선용 전선커넥터 통척-분리가능형(MOD IEC 60998-1, IEC 60998-2)을 의미한다.

1 적용범위

제1부의 항을 적용한다.

추가:

본 기준은 준비되지 않은 도체를 연결하는데 적합한 꽃음형 전선커넥터가 있는 연결 장치에 적용한다.

본 기준에서는 꽃음형 단자(비나사형 단자)를 단자라 칭한다.

주 - 본 규격은 절연관통형 전선커넥터, 트위스트형 전선커넥터 및 평형속결 전선커넥터는 제외한다.

2 인용 기준

제1부의 항을 적용한다.

3 정의

제1부의 항을 적용한다.

추가:

3.101 비나사형 단자

2개 이상의 도체를 연결한 다음 이어서 연결을 차단하는 단자. 이 때 연결은 스프링, 웨지(wedge) 또는 이와 유사한 장치를 사용하여 직, 간접적으로 연결한다.

주 - 비나사형 단자는 그림102에서 볼 수 있다.

3.101.1 만능 단자

모든 유형의 도체를 연결하고 그 연결을 차단할 수 있는 단자(예: 강성 도체 및 연성 도체)

3.101.2 비 만능 단자

특정한 종류의 도체만을 연결하고 그 연결을 차단할 수 있는 단자(예: 단선 및 연선 도체).

3.101.3 푸시-전선 단자

강성(단선 또는 연선) 도체에서 미는 방식으로 연결이 이루어지는 비만능 단자

3.102 준비되지 않은 도체

절단된 도체 또는 단자에 삽입할 수 있는 정해진 길이 보다 더 길게 제거된 절연체.

주 - 도체의 형태가 단자에 삽입하기 위해 배치되었거나 또는 도체의 연선 말단을 함하기 위해 비틀 수 있는 경우, 이 도체는 준비되지 않은 도체로 간주한다.

4 일반요구사항

제1부의 항을 적용한다.

5 시험에 관한 일반 주의사항

다음을 제외하고 제1부의 항을 적용한다:

5.3과 5.4를 교체:

시험을 수행하기 위해 필요한 새로운 시료의 개수는 부속서 AA에 상세하게 설명된 바와 같이 세트로 나뉘어져 있다.

본 시험은 각 세트에 맞게 나열된 순서대로 시행한다.

6 주요 특징

제1부의 항을 적용한다.

7 분류

다음은 제외하고 제1부의 항을 적용한다.

추가:

7.101 단자가 수용할 수 있는 도체의 유형에 따라 구분

만능 단자

비 만능 단자

- 고체 단자로 정해진 단자는 문자 “s”또는 “sol”로 표시한다;
- 강성 단자로 정해진 단자는 문자 “r”로 표시한다;
- 연성 단자로 정해진 단자 문자 “f”로 표시한다;

최종 제품이나 최소 패키지 유닛 또는 기술 정보 및/또는 카탈로그에 표시가 실용적인 경우 표시를 하도록 한다.

도체를 단자에 삽입하기 전, 제거해야 할 절연체의 길이를 나타내주는 표시는 제품이나 최소 패키지 유닛 또는 기술 정보 및/또는 카탈로그에 반드시 표시하도록 한다.

8 표시

다음은 제외하고 제1부의 항을 적용한다:

8.1 추가:

적용이 가능한 경우, 단자는 7.101항에 따라 표시한다.

9 감전 보호

제1부의 항을 적용한다:

10 도체의 접속

다음은 제외하고 제1부의 항을 적용한다:

추가:

10.101 도체 연결 또는 차단은 다음과 같이 해야 한다:

- 단자를 열거나 도체의 삽입 또는 제거를 보조할 때에는 범용 도구 또는 단자의 일부

인 편리한 장치를 이용한다(예 : 만능 단자);

- 간단한 삽입 또한 하나의 방법이다. 도체가 차단된 경우, 도체에서 인장력을 가하는 것

이외의 다른 작동이 필요할 수 있다(예: 푸시-전선단자)

10.102 적용이 가능하다면, 단자는 공칭 단면적이나 구성이 동일한 또는 상이한 도체를 2개 이상 수용해야 한다.

만능 단자는 준비되지 않은 강성(단선 또는 연선) 또는 유연성 도체를 수용해야 한다.

비 만능 단자는 제조업체가 규정한 유형의 도체를 수용해야 한다.

클램핑 장치의 정격 연결 용량과 연결 가능한 도체 사이의 관계 및 도체의 직경에 대한 데이터는 표101에 주어져 있다.

10.103 각 단자는 단자의 정격 연결 용량 뿐 아니라, 적어도 2개의 연속하는 작은 단면적을 수용해야 한다(예를 들어, 정격 연결 용량이 1mm^2 인 단자는 0.5mm^2 의 모든 유형의 도체, 만능 단자의 경우 0.75mm^2 또는 1mm^2 도체 또는 동일한 유형의 0.5mm^2 도체, 비 만능 단자의 경우 0.75mm^2 또는 1mm^2 의 도체를 각각 확실하게 고정시켜야 한다).

(예외 : 특수한 유형의 단자는 제조업체가 규정한 바와 같이 작은 범위의 단면적을 수용할 수 있다)

표101 - 정격 연결 면적 및 연결 가능한 도체

정격 연결 용량	연결 가능한 도체 및 그 이론적 직경									
	미터(M)					AWG				
	강 선			유연선		강 선			유연선	
		단선	연선				+ 단선	+ 등급B 연선		++ 등급 I,K,M 연선
mm ²	mm ²	직경.mm	직경.mm	mm ²	직경.mm	게이지	직경.mm	직경.mm	게이지	직경.mm
0,5	0,5	0,9	1,1	0,5	1,1	20	0,85	0,97	20	1,02
0,75	0,75	1,0	1,2	0,75	1,3	18	1,07	1,23	18	1,28
1,0	1,0	1,2	1,4	1,0	1,5	-	-	-	-	-
1,5	1,5	1,5	1,7	1,5	1,8	16	1,35	1,55	16	1,60
2,5	2,5	1,9	2,2	2,5	2,3*	14	1,71	1,95	14	2,08
4,0	4,0	2,4	2,7	4,0	2,9*	12	2,15	2,45	12	2,70
6,0	6,0	2,9	3,3	4,0	2,9*	10	2,72	3,09	-	-
10,0	10,0	3,7	4,2	6,0	3,9	8	3,43	3,89	10	3,36
16,0	16,0	4,6	5,3	10,0	5,1	6	4,32	4,91	8	4,32
25,0	25,0	-	6,6	16,0	6,3	4	5,45	6,18	6	5,73
35,0	35,0	-	7,9	25,0	7,8	2	6,87	7,78	4	7,26
* 등급 5 연성 도체의 치수는 IEC 60228A를 따른다. 직경이 가장 큰 강선 및 유연선 도체는 IEC 60228A의 표1을 기준으로 한다. 단, AWG 도체의 경우, ICEA S-19-81, S-66-524, S-68-516의 ASTM B172-71를 기준으로 한다. + 공칭 직경 + 5% ++ 세 개의 등급 I, K,M은 모두 최대 직경을 가짐; +5%.										

10.104 10.101에서 10.103의 요건에 대한 일치는 외관검사 및 다음 시험을 실시하여 점검한다:

10.104.1 표101에 따라 직경이 최소 또는 최대인 도체를 가지는 유형 및 정격 단면적의 구리 도체가 있는 3개의 새로운 단자에서 시험을 수행한다.

이렇게 연결한 후 다시 차단하는 작업은 직경이 최소인 도체로 5회 실시하고 직경이 최대인 도체로 5회 실시한다.

마지막 다섯 번째를 제외하고, 네 번째 삽입에 사용되는 도체를 동일한 장소에 고정시킬 때에는 매 회마다 반드시 새로운 도체를 사용해야 한다.

각각의 삽입 시, 가능한 한 도체를 단자 속으로 밀거나 또는 확실하게 연결되도록 삽입해야 한다.

각각의 삽입 후, 삽입된 도체는 클램프 영역의 수준에서 그 축을 따라 90°회전시킨 다음 차단한다.

시험을 마친 후, 단자는 더 이상 사용할 수 없을 정도로 손상을 입어서는 안 된다.

10.104.2 표101에 따른 유형 및 정격 단면적을 가지는 새로운 도체에 세 개의 새로운 단자를 설치해야 한다. 단자에 삽입하기 전 연선 강성 도체 및 연성 도체의 전선 모양을 새로 고친다.

만능 단자의 경우, 과도한 힘을 가하지 않고 도체를 단자에 설치할 수 있어야 하며 푸시-전선 단자의 경우, 손으로 필요한 힘을 가하여 설치할 수 있어야 한다.

도체를 가능한 한 단자 속으로 밀거나 확실하게 연결되도록 삽입해야 한다.

시험 후, 도체의 전선이 단자 밖으로 빠져나가서는 안 된다.

11 구조

다음은 제외하고 제1부의 항을 적용한다:

11.3 추가:

도체가 금속 표면 사이에서 고정되지 않는 경우에서의 단자 시험은 현재 검토 중이다.

11.5 추가:

본 시험은 15.101을 참조할 것.

제1부의 수정:

주2 - “클램핑 유닛”은 “클램핑 도구”로 교체한다.

추가:

- 11.101 클램핑 도구는 금속성을 띤 부품에 충분한 탄성이 없을 경우, 접촉 압력이 세라믹 또는 순 운모 외의 기타 다른 절연 재료를 통하여 전송될 수 없도록 설계 및 구성하여 $0,75\text{mm}^2$ 이하의 도체용 클램핑 도구를 제외하고 절연된 재료가 수축되거나 휘어지는 현상을 보상해야 한다. 이 때 표면 중 하나는 세라믹 또는 순 운모 외의 기타 절연 재료로 구성될 수 있다.

금속 외의 기타 다른 재료를 사용할 수 있는지에 대해서는 수축과 같은 변형이 발생할 가능성에 대한 보상으로 인해 현재 검토 중이다.

적합성 여부는 외관검사로 판정한다.

탄성률에 대한 시험은 검토 중이다.

- 11.102 도체의 삽입 및 차단은 제조업체의 지침에 따라 실행하기로 계획하였다.
삽입 또는 차단을 보조하도록 고안된 도구를 사용할 수 있는 개구부는 도체를 위해 고안된 개구부와 확실하게 구별할 수 있어야 한다.

적합성 여부는 외관검사로 판정한다.

- 11.103 단자는 다음과 같이 설계하고 구성해야 한다:
- 각 도체는 개별적으로 고정된다;
 - 연결이나 차단 시, 동시에 또는 따로따로 도체를 연결하거나 차단할 수 있다.

최대 이하로 주어진 모든 개수의 도체를 안전하게 고정시킬 수 있어야 한다.

적합성 여부는 외관검사 및 14.101과 14.102의 시험에 의해 판정한다.

- 11.104 단자는 도체가 부적절하게 삽입되는 것을 막을 수 있도록 설계 및 구성해야 한다.

적합성 여부는 외관검사로 판정한다.

- 12 내노화성, 내습성 및 개체침입 또는 유해한 물침입에 대한 내구성
제1부의 항을 적용한다.

- 13 절연저항 및 절연내력
제1부의 항을 적용한다. 또한 접속기구를 바닥에 고정하지 않고 사용하였을 때도 적용할

수 있다.

14 기계적 강도

다음은 제외하고 제1부의 항을 적용한다:

추가:

14.101 단자는 도체에 대한 과도한 손상을 가하지 않고 도체를 고정시킬 수 있도록 설계하고 구성해야 한다.

적합성 여부는 다음 시험에 의해 판정한다.

세 개의 새 단자는 표101에 따라 최소 또는 최대 단면적을 가지는 새로운 유형의 도체에 설치하고 그림101의 기구로 시험해야 한다:

- 첫 번째, 최소 횡단 면적을 가지는 도체 사용;
- 두 번째, 최대 횡단 면적을 가지는 도체 사용.

시험 도체의 길이는 표102에 규정된 높이 보다 7.5mm 더 길어야 한다.

그 다음, 계획한 방법으로 시험 도체를 클램핑 도구에 연결한다.

도체에 다음 시험을 실행한다:

도체의 끝을 표102에 주어진 바와 같이 장비 아래에 위치한 압반에 있는 적당한 크기로 된 부싱을 통과시킨다. 부싱은 그 중심선이 수평면에서 직경75mm의 원을 그리고, 클램핑 도구의 중심과 동심을 이루도록 위치시켜야 한다. 그 다음, 압반을 실효값(10 ± 2)의 비율로 회전시킨다.

클램핑 도구의 입구와 부싱의 상부 표면 사이의 거리는 표102의 높이의 15mm이내 이어야 한다. 절연 도체가 묶이거나, 꼬이거나 회전하는 것을 방지하기 위해 부싱에 윤활제를 바른다. 표102에 규정된 바와 같이, 매스를 도체의 끝에서부터 매단다. 시험 지속 시간은 15분으로 한다.

주 - 단자를 고정할 때, 연결에 영향을 줄 수 있는 단자에 기존의 과도한 힘이 가해지는 것을 피하기 위하여 주의를 기울여야 한다.

시험 중, 도체가 클램핑 도구로부터 미끄러져 나가거나 클램핑 도구 가까이 에서 파손되지 않도록 해야 한다. 또한 차후에 사용할 수 없을 정도로 도체가 손상되지 않도록 해야 한다.

표102

도체의 단면적 mm ²	부싱 홀의 직경2) mm	높이(H)1) mm	도체의 질량 kg
0,5	6,5	260	0,3
0,75	6,5	260	0,4
1,0	6,5	260	0,4
1,5	6,5	260	0,4
2,5	9,5	280	0,7
4,0	9,5	280	0,9
6,0	9,5	280	1,4
10,0	9,5	280	2,0
16,0	13,0	300	2,9
25,0	13,0	300	4,5
35,0	14,5	320	6,8
1) 허용차는 높이 H±15mm 2) 부싱 홀의 직경이 묶지 않고서는 도체를 수용할 수 없을 정도로 크지 않다면, 홀의 크기가 그 다음으로 큰 부싱을 사용할 수 있다.			

미국에서는 보다 높은 질량 값을 사용하고 있다.

14.102 탈출(pull out-풀아웃)시험을 실시할 때에는, 표101에 따라 최소 및 최대 단면적을 가지는 새로운 유형의 도체에 세 개의 새로운 단자를 설치한다.

그 다음, 각각의 도체에는 아래의 표103에서 제시하는 인장력을 인가한다. 이 때 인장력은 도체의 축 방향에서 1분간 서서히 인가한다.

표103

단 면 적 mm ²	0.5	0.75	1.0	1.5	2.5	4	6	10	16	25	35
당기는 힘 N	30	30	35	40	50	60	80	90	100	130	190

미국에서는 보다 높은 인장력 값을 사용하고 있다.

시험 중, 도체가 단자로부터 미끄러져 나가지 않도록 해야 한다.

15 온도 상승

다음은 제외하고 제1부의 항을 적용한다:

15.1 추가:

시험은 새 도체가 설치된 새로운 시료 세트에서 시행한다.

추가:

- 15.101 비나사형 단자의 전기적 성능은 다음의 시험을 통하여 확인한다. 이 때 다른 시험에서 사용한 적이 없는 6개(12개)의 새로운 시료에서 시험을 수행해야 한다.

시험은 표 101에 따라 최소 및 최대 횡단 면적을 가지는 새로운 구리 도체에서 시행한다.

- 강선(단선/연선) 및 유연 도체용 만능 단자: 6개(12개)의 시료.
- 단선 도체용 비 만능 단자: 6개의 시료.
- 강선 도체용 비 만능 단자: 6개(12개)의 시료.
- 유연 도체 전용 비 만능 단자: 6개의 시료

주 - 강선 도체의 경우, 10mm^2 이하인 단선도체를 사용해야 한다. (특정 단면적을 가진 단선도체를 적용할 수 없는 국가에서는 연선 도체를 사용할 수 있다).

최소 단면적을 가지는 도체를 정상 사용에서와 같이 세 개의 단자에 각각 연결하고 최대 단면적을 가지는 도체를 정상 사용에서와 같이 다른 세 개의 단자에 각각 연결한다. 세 개의 단자의 각 세트는 직렬로 연결한다. 이를 시행하는 방법은 제1부 15항의 그림에 나타나 있다.

도체를 비롯한 모든 시험 장치는 처음에 온도가 $(20\pm 2)^\circ\text{C}$ 로 유지되는 가열 캐비닛에 보관한다.

이어지는 전압 강하 시험을 모두 완료할 때까지 시험 장치가 조금이라도 움직이는 것을 막기 위해 단자를 공통 지지대위에 고정하는 것이 바람직하다.

시험 전류를 회로에 인가한다. 단 냉각기간 동안은 제외한다. 도체의 단면적에 따라 직렬 회로에 설정된 시험 전류는 제1부의 표2에서 정의하는 바와 같이, 해당 정격 연결 용량에 따라 설정된 시험 전류와 같다.

이 다음, 단자에 192회의 온도 순환을 가한다. 각 순환은 다음과 같이, 대략 1시간의 지속 시간을 가진다:

캐비닛의 공기 온도는 대략 20분 안에 40°C 또는 T-표시 값 이하로 상승한다.

약 10분간 이 값을 ± 5 이내로 유지한다. 그 다음, 단자를 대략 20분 이내에 약 30°C 로 냉각시킨다. 대략 10분간 이 온도에서 단자를 보관하고, 전압 강하 측정에 필요한 경우, 그 이하의 온도(20 ± 2) $^{\circ}\text{C}$ 로 냉각시킬 수 있다.

제1부의 표2에 규정된 전류로 192번째의 주기가 끝나 갈 무렵, 각 클램핑 도구에서 측정된 최대 허용 전압 강하는 아래의 두 값보다 더 작은 값으로 하강해서는 안 된다.

- 22.5mV;
- 24번째의 주기 후 측정한 값의 1.5 배.

클램핑 도구의 접촉부와 가능한 한 가까운 지점에서 측정한다.

만일 측정 지점을 접촉부와 가까이 위치시킬 수 없다면, 이상적인 측정 지점과 실제 측정 지점 사이에 있는 도체 내에서의 전압 강하는 측정된 전압 강하로부터 추론해야 한다.

가열 캐비닛의 온도는 시료로부터 적어도 50mm 떨어진 지점에서 측정해야 한다.

본 시험 후, 확대경 없이, 정상 및 교정 시야를 통해 점검하였을 때 균열이나 변형 및 이와 유사한 결함 등 더 이상 사용할 수 없을 정도로 변형이 일어나서는 안 된다.

16 내열성

제1부의 항을 적용한다:

17 연면 거리, 공간거리 및 절연물을 통한 거리

제1부의 항을 적용한다:

18 절연 재료의 내과열성 및 내화성

제1부의 항을 적용한다:

19 절연 재료의 내트래킹성

제1부의 항을 적용한다:

부속서

제1부의 부속서를 적용하며 다음을 추가.

추가 부속서:

부속서 AA (표준)

시험을 시행하는 시료 세트의 수

항 및 하위항	제 목	세트1	세트2	세트3	세트4	세트5	세트6	세트7
8.4	표시	X						
9	감전 보호	X	X					
10.104.1	연결 시험			X				
10.104.2	도체 고정							
12	내노화성, 내습성 그리고 개체침입 또는 유해한 물침입에 대한 내구성	X						
13	전기적 강도	X						
14.2,14.3	기계적 내력 시험	X						
14.101	회전 시험				X			
14.102	탈출 시험					X		
15.1-15.4	온도상승 시험						X	
11.101-11.104	구조						X	
15.101	전기적 성능 시험							X
16	내열성	X						
17	절연 재료의 내과열성 및 내화성	X						
18	연면 거리, 공간거리 그리고 절연재를 통한 거리		X					
19	절연 재료의 내트래킹			X				

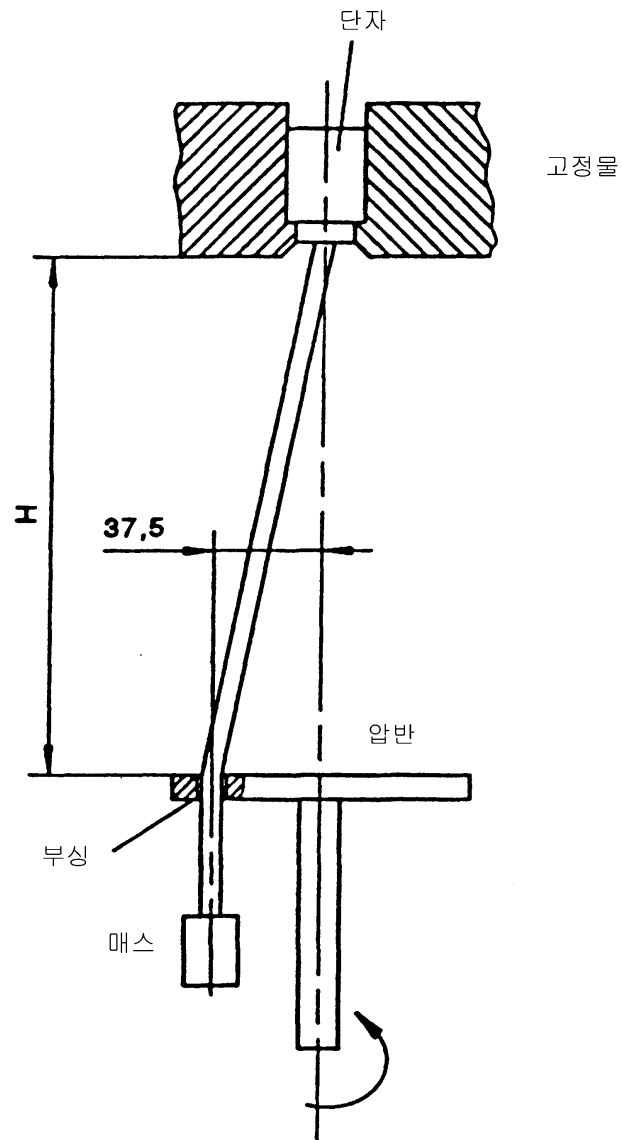
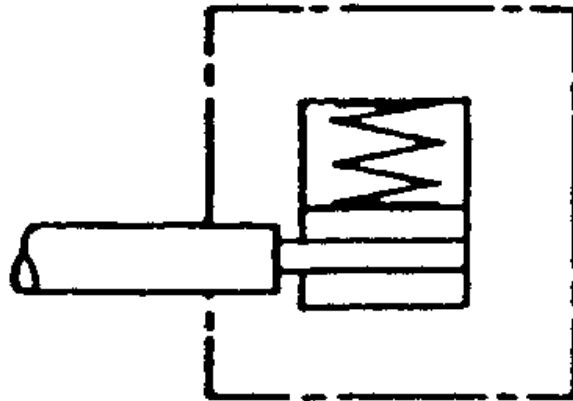
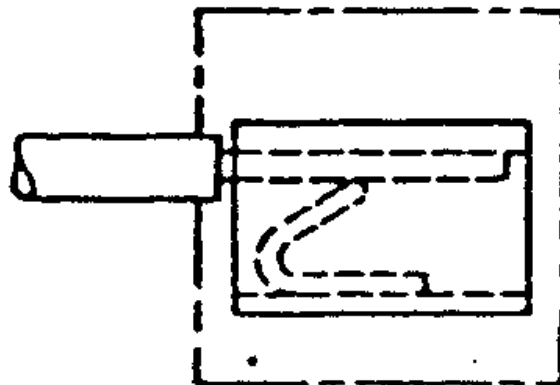


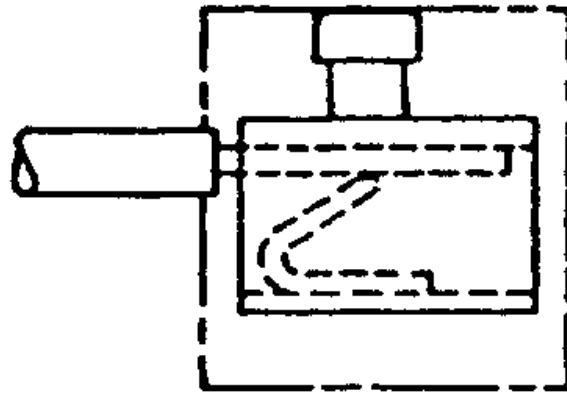
그림101



간접압력식의 비나사형 전선접속기



직접압력식의 비나사형 전선접속기



작동요소가 있는 비나사형 전선접속기

그림102 - 비나사형 클램핑 도구의 예