HAKKO

FOOTWEAR TESTER

FG-465

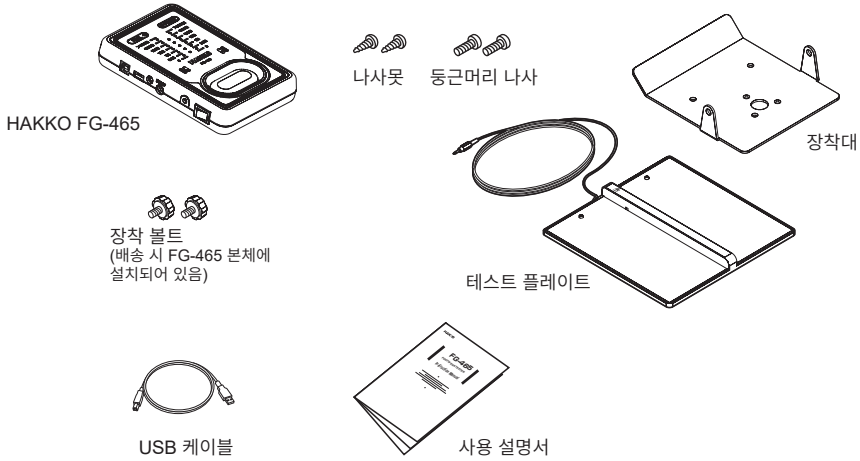
사용 설명서

HAKKO FG-465 제전화 테스터를 구입해주셔서 감사합니다.
이 제품은 제전화를 테스트하도록 제작되었습니다.
이 제품을 사용하기 전에 이 설명서를 읽어 주십시오.
이 설명서를 참고할 수 있도록 읽기 쉬운 곳에 보관하십시오.

1. 목차

패키지에 아래 나열된 항목이 모두 있는지 확인하십시오.

HAKKO FG-465 1
장착대 1
테스트 플레이트 1
장착 볼트 2
USB 케이블 1
둥근머리 나사 (M5 x 10) 2
나사못 (DN 4.5 x 16) 2
취급 설명서 1



2. 사양

● HAKKO FG-465

정격전압		DC 24 V 50 mA
측정 전압		DC 20 V
측정 범위	리미트 HIGH	1000 MΩ (1 × 10^9 Ω)
		100 MΩ (1 × 10^8 Ω)
		10 MΩ (1 × 10^7 Ω)
	리미트 LOW	1 MΩ (1 × 10^6 Ω)
		0.1 MΩ (1 × 10^5 Ω)
		R < 0.1 MΩ (1 × 10^5 Ω)
	전도도 평가	R < 0.1 MΩ (1 × 10^5 Ω)
정확도	R < 0.1 MΩ	±5%
	0.1 MΩ ≤ R ≤ 100 MΩ	±10%
	100 MΩ < R	±8%
조작 환경		주위 온도 / 습도 범위 : 0 - 40°C, max.80% RH (결로 없을 것)
환경 조건		적용 정격 오염도 2 (IEC/UL61010-1 에 따름)
외형치수		120 (W) × 30 (H) × 185 (D) mm
중량		0.55 kg (장착대 포함)

● 테스트 플레이트

코드 길이	1.6 m
외형치수 (코드 제외)	310 (W) × 18 (H) × 310 (D) mm
중량 (코드 제외)	1.9 kg

● AC 어댑터

출력 전압	DC 24 V

*** FG-465 보정 방법에 대한 자세한 내용은 가까운 대리점에 문의하십시오.**

* 제품 개선을 위해 사양과 외관이 예고 없이 변경될 수 있습니다.

● 各言語（日本語、英語、中国語、フランス語、ドイツ語、韓国語）の取扱説明書は以下の URL、HAKKO Document Portal からダウンロードしてご覧いただけます。
（商品によっては設定の無い言語がありますが、ご了承ください。）

● 各國語言（日語、英語、中文、法語、德語、韓語）的使用説明書可以通過以下网站的 HAKKO Document Portal 下載參閱。
（有一部分的產品沒有設定外語對應、請見諒）

● Instruction manual in the language of Japanese, English, Chinese, French, German, and Korean can be downloaded from the HAKKO Document Portal.
(Please note that some languages may not be available depending on the product.)

➡ **https://www.hakko.com/english/support/doc/**

3. 안전 및 취급 주의 사항

이 문서에서는 주의 사항을 "경고" 및 "주의" 등 두 가지 범주로 나눕니다.
이 문서의 지침을 읽기 전에 주의 사항 내용을 완전히 이해하십시오.

⚠ 경고 : 잘못 취급하면 사망이나 심각한 부상이 발생할 수 있음을 나타냅니다.

⚠ 주의 : 잘못 취급하면 부상 또는 재산상 손해가 발생할 수 있음을 나타냅니다.

참고 : 이 문서에서 설명된 프로세스에 중요한 절차 또는 정보를 나타냅니다.

다음과 같은 안전 주의 사항을 준수하십시오.

⚠ 경고

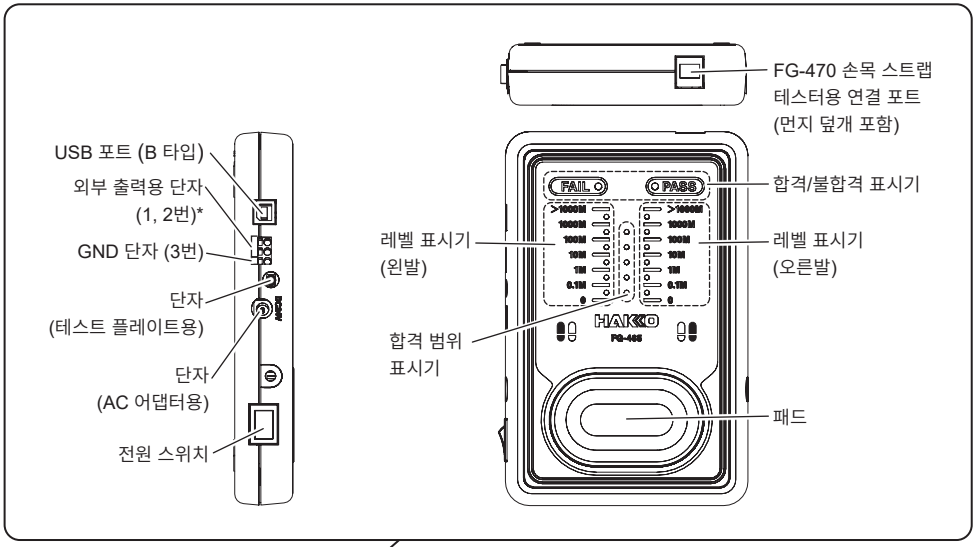
- 관리자로부터 허가를 받지않거나 필요한 교육 또는 지식이 없는 사람(어린이 포함)이 이 제품을 사용하지 않도록 하십시오.
- 어린이가 이 제품을 가지고 놀지 않도록 하십시오.
- 어린이가 감독 없이 청소하거나 사용자 유지 보수를 수행하지 않도록 하십시오.

다음과 같은 안전 주의 사항을 준수하지 않으면 감전, 오작동 또는 기타 문제가 발생할 수 있습니다.

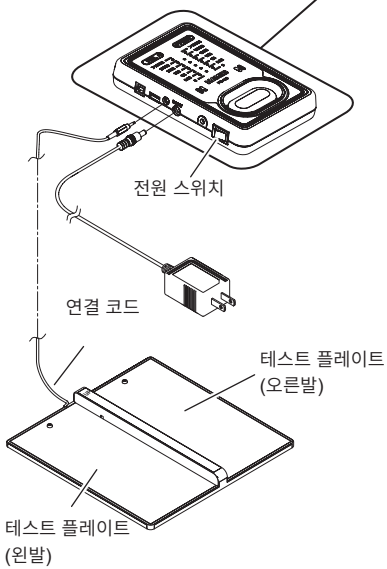
⚠ 주의

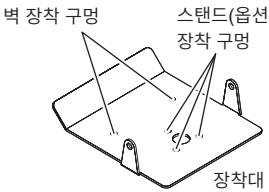
- 이 제품을 사용하기 전에 이 문서의 모든 설명을 읽으십시오.
- 이 제품을 사용하여 측정할 때 미세 전류가 인체에 흐릅니다. 심장이 약하거나 심박조율기를 사용하는 사람은 이 제품을 사용해서는 안 됩니다.
- 임신 중인 사용자는 적절한 의료 전문가와 상담하십시오.
  인체에 흐르는 전류치: 대략 2 - 3 μA (참고값(대전방지화인 경우의 측정값: 20 MΩ))
  인체에 흐르는 전류치: 50 - 100 μA (맨발인 경우의 측정값)
- 두꺼운 양말을 신고 제전화를 착용하면 측정 결과에 부정적인 영향이 미칠 수 있습니다. 또한 측정할 때 지정 안내를 따라 올바르게 대전방지화를 착용하십시오.
- 전용 스탠드(옵션)와 함께 장착대를 사용할 수도 있습니다. 장착대를 안전한 장소에 보관하십시오.
- 이 제품에 강한 충격을 주지 마십시오. 강한 힘으로 패드를 잡거나 밀지 마십시오.
- 이 제품은 실내 전용 제품입니다. 야외에서 사용하지 마십시오.
- 이 제품 사용을 중지하거나 제품 이동의 경우 전원을 끄십시오.
- 이 제품을 장기간 사용하지 않거나 수리 또는 청소하기 전에 콘센트에서 AC 어댑터 플러그를 뽑으십시오.
- 부품을 교체할 경우 정품 HAKKO 부품만 사용하십시오.
- 제품에 포함된 AC 어댑터만 사용하십시오. 다른 AC 어댑터를 사용하지 마십시오.
- 이 제품을 개조하지 마십시오.
- 손상된 코드 또는 플러그와 함께 이 제품을 사용하지 마십시오.
  또한 이 제품이 오작동하거나, 떨어지거나, 다른 방식으로 손상된 경우 이 제품 사용을 즉시 중지하십시오.
- 플러그를 꽂거나 뽑을 때 플러그를 잡고 코드를 잡아당기지 마십시오.
- 이 제품이 젖지 않도록 하십시오. 또한 젖은 손으로 이 제품을 취급하지 마십시오.
- 손상된 것으로 판단될 경우 어떠한 작업도 수행하지 마십시오.

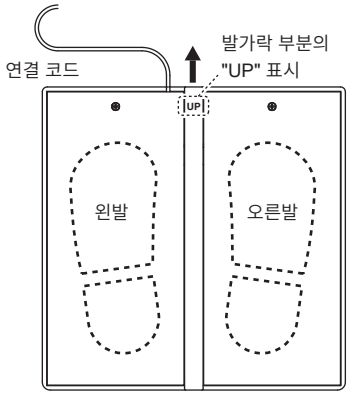
4. 각부 명칭



* "외부 출력(8페이지)"을 참조하십시오.







⚠ 주의
테스트 플레이트를 설치할 경우 "UP"이 표시된 부분이 발가락 부분에 위치하는지 확인하십시오.

5. 설치

참고 이 제품을 탁상 위에서 사용할 수 있을 뿐만 아니라 벽이나 스탠드(옵션)에 장착할 수도 있습니다.

벽에 장착할 경우

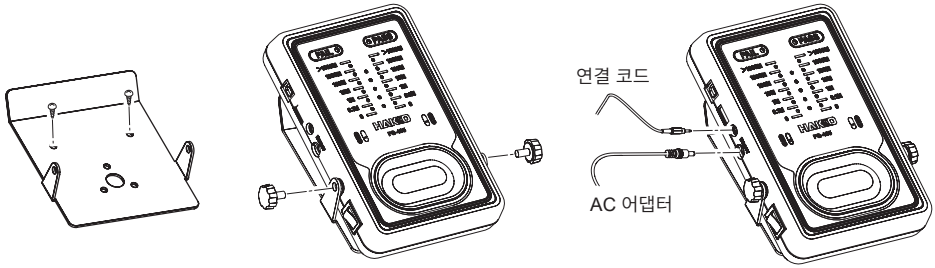
(1) 그림과 같이 나사못이나 둥근머리 나사(제공됨)를 사용하여 장착대를 벽에 장착합니다.

(2) 장착대에 본체를 놓고 장착 볼트를 사용하여 제자리에 고정합니다.

(3) 테스트 플레이트의 연결 코드와 AC 어댑터 플러그를 본체 왼쪽에 있는 단자에 삽입합니다.

(4) AC 어댑터를 콘센트에 삽입합니다.

⚠ 주의
• 이 제품을 벽이나 비슷한 표면에 장착할 경우 벽 두께, 강도 및 기타 요인을 고려하십시오. 필요한 경우 앵커 볼트나 나사를 준비하십시오. 장착할 때 안전에 유의하십시오. • 이 제품을 장기간 사용하지 않을 경우 플러그를 뽑으십시오. 연결 코드 플러그를 단단히 삽입하십시오. 제대로 삽입하지 않으면 오작동이 발생할 수 있습니다.



6. 작동

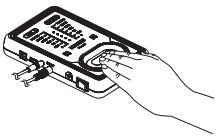
⚠ 주의
이 제품을 사용하여 측정할 때 미세 전류가 인체에 흐릅니다. 심장이 약하거나 심박조율기를 사용하는 사람은 이 제품을 사용해서는 안 됩니다.

측정

(1) 전원 스위치를 켭니다. 사전 설정 합격 범위 표시기 LED가 켜집니다.

(2) 제전화를 신고 테스트 플레이트 위에 올라가 발이 올바른 위치에 있는지 확인합니다.

(3) 아래 그림과 같이 세 손가락으로 패드를 부드럽게 누릅니다.



(4) 먼저 왼발이 측정되고 오른발이 측정됩니다.

참고 왼발 측정은 사전 설정 합격 범위에서 또는 중앙 바로 위에서(범위 LED가 짝수를 나타내는 경우) 시작됩니다.

예: 통과 범위가 0.1 MΩ ≤ R ≤ 1000 MΩ인 경우 측정은 10 MΩ ≤ R ≤ 100 MΩ 범위에서 시작됩니다.

참고 오른발 측정은 왼발 측정이 확정된 범위에서 시작합니다. 신발에 문제가 없으면 범위 이동은 최소화됩니다. 이로 인해 측정 시간이 단축됩니다.

(5) 합격/불합격 결과가 표시됩니다.

참고 측정이 완료되기 전에 패드에서 손을 떼면 신호음이 세 번 울립니다.
합격/불합격 결과가 표시되지 않습니다. 측정을 반복하십시오.

(6) 합격/불합격 결과를 확인한 후에 패드에서 손을 떼고 테스트 플레이트에서 내려옵니다.

참고 테스트 플레이트에서 발을 움직이거나 손가락이 패드에 제대로 접촉되지 않으면 측정 결과가 부정확해질 수 있습니다.
측정 중에는 테스트 플레이트에 가만히 서있고 세 손가락을 패드에 단단히 접촉시키십시오.

* 접지 없이 이 제품을 사용할 수 있습니다. 하지만 본체 왼쪽에 있는 GND 단자를 접지하는 것이 좋습니다(단자 위치에 대한 자세한 내용은 "4. 각부 명칭" 참조).

PASS LED가 켜질 경우

제전화 상태가 정상임을 나타냅니다.
신발 저항 값이 범위 내에 있으면 수준 표시기 LED가 켜집니다. 이 LED를 통해 대전방지화의 특성도 확인할 수 있습니다.

FAIL LED가 켜질 경우

신체를 포함하여 제전화가 사전 설정을 벗어났음을 나타냅니다.
원인을 확인하고 제전화 교체와 같은 조치를 취하십시오.

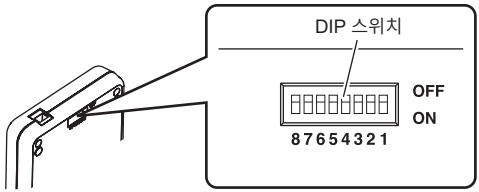
측정 값이 하한보다 낮음
예: 신발 밑창이 닳음
신발 밑창에 금속 조각이 있음

측정 값이 상한보다 높음
예: 두꺼운 양말을 신고 있음
신발 자체에 결함이 있거나 신발 밑창이 더러움

DIP 스위치로 설정

본체 후면에 있는 DIP 스위치를 전환하여 합격/불합격 수준의 상한과 하한, 신호음 울림 및 기타 매개변수를 설정할 수 있습니다.

참고 기본 설정은 모두 OFF입니다.
(합격 범위: 0.1 MΩ ≤ R ≤ 100 MΩ)



⚠ 주의
DIP 스위치 설정을 변경하기 전에 전원을 끄십시오.

DIP 스위치 설정 표

설정		DIP 스위치 번호							
		8	7	6	5	4	3	2	1
전기 전도율*	R < 0.1 MΩ							ON	ON
리미트 LOW	R < 0.1 MΩ							OFF	ON
	0.1 MΩ (1 × 10^5 Ω)							OFF	OFF
	1 MΩ (1 × 10^6 Ω)							ON	OFF
리미트 HIGH	10 MΩ (1 × 10^7 Ω)					OFF	ON		
	100 MΩ (1 × 10^8 Ω)					OFF	OFF		
	1000 MΩ (1 × 10^9 Ω)					ON	OFF		
신호음	결과가 PASS일 경우 신호음 울림				OFF				
	결과가 FAIL일 경우 신호음 울림				ON				
외부 출력	결과가 PASS일 경우 외부 출력			OFF					
	결과가 FAIL일 경우 외부 출력			ON					
기능이 비활성화됨**						ON	ON		
			ON						
		ON							

* DIP 스위치 1과 2를 모두 ON으로 설정하면 상한을 설정할 수 없습니다.

** DIP 스위치 3과 4를 모두 ON으로 설정하거나 스위치 7 또는 8을 ON으로 설정하면 기능을 사용할 수 없습니다.

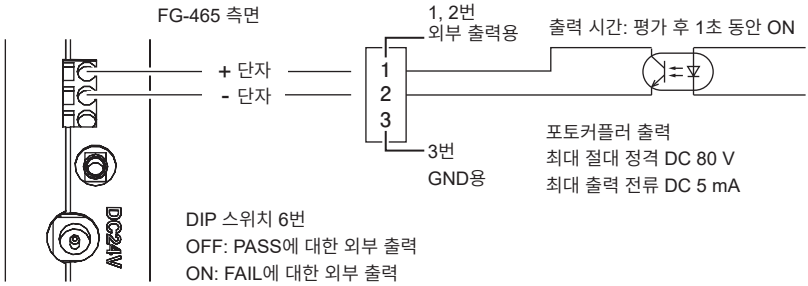
JIS T 8103에는 도전화, 일반 제전화 및 특수 제전화에 대한 여러 가지 표준 값이 명시되어 있습니다. DIP 스위치 설정을 변경하여 설정을 각 신발에 적합한 합격 범위로 변경할 수 있습니다.

외부 출력

외부 출력용 단자 블록은 본체 왼쪽에 있습니다. 합격/불합격 결과는 이 단자에서 출력됩니다.

다음은 출력 회로를 보여줍니다. DIP 스위치 설정에 따라 "PASS" 또는 "FAIL"로 출력을 활성화할 수 있습니다.

외부 출력은 포토커플러 출력이므로, 릴레이 또는 다른 장치 연결에 큰 전류가 필요하면 구동 회로를 추가합니다.



외부 출력용 단자 블록(사용 조건)

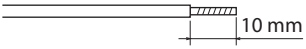
모델			XW4C-03E1-H1 (OMRON에서 제조)
도선 피복 제거 길이			10 mm
적용 가능한 도선	단선		0.2 mm² — 4.0 mm²
	연선		0.2 mm² — 2.5 mm²
	로드 단자	슬리브 미포함	0.25 mm² — 2.5 mm²
		슬리브 포함	0.25 mm² — 1.5 mm²
	AWG		24 — 12

단자 블록에 연결

예: 도선을 직접 연결할 경우

(1) 크기가 적용 가능한 도선 범주에 속하는 도선을 사용합니다.

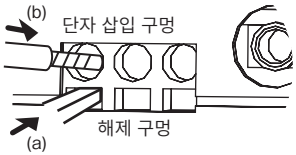
(2) 도선 끝에서 피복을 10 mm 벗겨내고 끝을 꼬아 줍니다.



⚠ 주의
도선 끝이 미리 납땜 처리되어 있으면 더 이상 올바르게 연결할 수 없습니다.

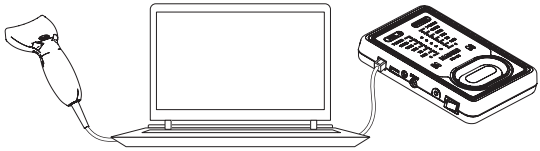
(3) 스크류드라이버 또는 비슷한 도구를 단자 블록의 해제 구멍에 넣습니다. (a)

(4) 피복이 벗겨진 도선을 단자 삽입 구멍에 삽입합니다. (b)
도선을 제거할 경우 스크류드라이버 또는 비슷한 도구를 해제 구멍에 넣고 도선을 제거합니다.



PC에 연결

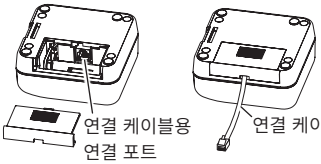
USB 케이블(제공됨)을 통해 PC에 연결하여 FG-465 측정 데이터를 PC에 저장할 수 있습니다.
ID 입력 장치(USB(HID) 타입)를 PC에 연결하면 측정을 수행한 개인 ID를 입력할 수도 있습니다.
다음 URL에서 전용 소프트웨어를 다운로드합니다. 전용 소프트웨어에도 사용 설명서가 제공됩니다.
https://doc.hakko.com/



손목 스트랩 테스터 HAKKO FG-470 작동과 연동

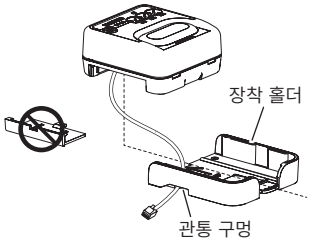
전용 연결 케이블(옵션)로 FG-465와 FG-470을 연결하여 한 번의 측정으로 제전화와 손목 스트랩을 평가할 수 있습니다.

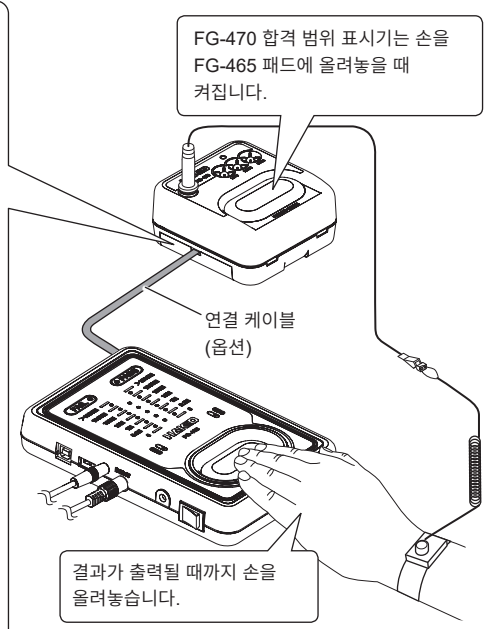
- FG-465 상단 측면에 있는 먼지 덮개를 제거합니다. ("4. 각부 명칭" 참조)
- FG-470을 연결한 후에 FG-465 전원을 켭니다.
  올바르게 연결되면 신호음이 두 번 울립니다. FG-465 전원만 켜면 신호음이 한 번 울립니다.
- 측정 중에 FG-470의 LED 상태가 변합니다. 이는 정상이 아닙니다.
- 사용하기 전에 FG-470의 배터리를 제거합니다.
- FG-470의 패드를 누를 필요가 없습니다.
- "장치 통합 베이스"(옵션)를 사용하여 FG-465와 FG-470 모두 "스탠드"(옵션)에 장착할 수 있습니다. ("8. 부품 목록" 참조)



⚠ 주의

- 연결 케이블을 연결하기 전에 배터리를 제거하십시오.
- 연결 케이블용 연결 포트 위에 있는 파란색 씰을 제거하십시오.
- 장착 홀더를 제거한 배터리 커버와 맞추십시오.





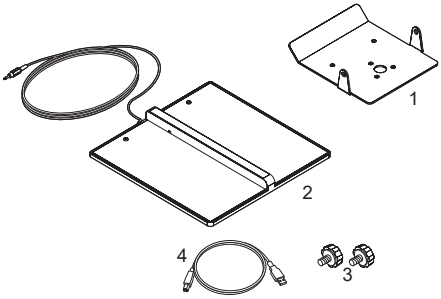
7. 문제해결

⚠ 경고
부품을 교체하기 전에 AC 어댑터 플러그를 콘센트에서 뽑으십시오.

전원 스위치가 켜져 있더라도 작동하지 않는다.	AC 어댑터 또는 연결 코드가 분리되어 있습니까?	▶ 연결하십시오.
합격 범위 표시기 LED가 켜지지 않는다.	DIP 스위치 설정이 잘못되어 있습니까?	▶ DIP 스위치 설정 표를 참조하여 ON 또는 OFF를 설정하십시오.
신호음이 3번 울리지만 합격/불합격 결과가 출력되지 않는다.	패드에서 빠르게 손을 움직였습니까?	▶ "PASS" 또는 "FAIL"이 확정될 때까지 패드에서 손을 움직이지 마십시오.
일일 검사 결과가 나쁘다.	연결 코드 플러그가 단단히 삽입되어 있습니까?	▶ 단단히 삽입하십시오.
"PASS" 및 "FAIL" LED가 깜박인다.	연결 케이블이 단단히 삽입되어 있습니까?	▶ 단단히 삽입하고 전원을 끈 후 다시 켜십시오.

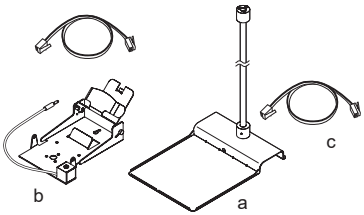
다른 문제가 발생하거나 위 해결책으로 문제가 해결되지 않으면 가까운 대리점에 연락하십시오.

8. 부품 목록



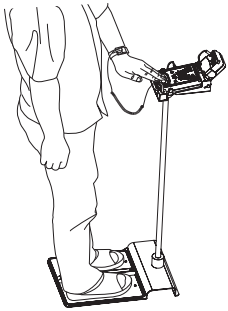
HAKKO FG-465 부품

그림 번호	부품 번호	부품 이름	사양
1	B5116	장착대	
2	B5117	테스트 플레이트	연결 코드 포함
3	B1991	장착 볼트	qty 2
4	B5262	USB 케이블	1 m



옵션

그림 번호	부품 번호	부품 이름	사양
a	C5032	스탠드	육각 렌치, 나사 포함
b	B5263	장치 통합 베이스	연결 케이블 포함
c	B5264	연결 케이블	FG-465와 FG-470 사이의 연동용



장착 예

HAKKO CORPORATION

HEAD OFFICE

4-5, Shiokusa 2-chome, Naniwa-ku, Osaka 556-0024 JAPAN
TEL: +81-6-6561-3225 FAX: +81-6-6561-8466
https://www.hakko.com E-mail: sales@hakko.com

OVERSEAS AFFILIATES

U.S.A.: AMERICAN HAKKO PRODUCTS, INC.
TEL: (661) 294-0090 FAX: (661) 294-0096
Toll Free (800) 88-HAKKO
4 2 5 5 6
https://www.HakkoUSA.com E-mail: Support@HakkoUSA.com

HONG KONG: HAKKO DEVELOPMENT CO., LTD.
TEL: 2811-5588 FAX: 2590-0217
https://www.hakko.com.cn E-mail: info@hakko.com.hk

SINGAPORE: HAKKO PRODUCTS PTE., LTD.
TEL: 6748-2277 FAX: 6744-0033
https://www.hakko.com.sg E-mail: sales@hakko.com.sg

Please access the code for overseas distributors.
https://www.hakko.com/doc_network

© 2020-2024 HAKKO Corporation. All Rights Reserved.

2024.06
MA03134XZ240604