

HIOKI

RGB 레이저 조도계 TM6102

RGB 레이저 휘도계 TM6103

광파워 미터 TM6104

RGB LASER ILLUMINANCE METER TM6102

RGB LASER LUMINANCE METER TM6103

OPTICAL POWER METER TM6104

NEW

레이저 디스플레이의
“white”를 올바르게 측정



RGB 레이저 전용 광측정기
화이트 밸런스 내비기능 탑재로 조정 공수 1/2

CE



분리중심파장방식 탑재 제품



Born for RGB LASER

Redefining World Standards

레이저 측광의 과제를 해결해
레이저 디스플레이의 힘을 이끌어내다



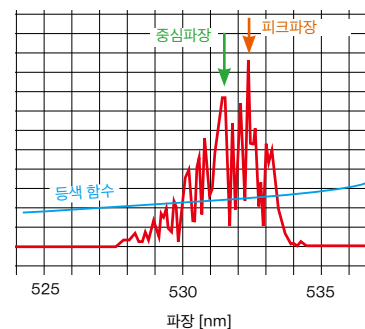
레이저광의 “색상”과 “밝기”를
올바르게 측정하기 위한 새로운 기술
분리중심파장방식 탑재

광 스펙트럼 분석기에 버금가는 중심파장 측정능력과 사용하기 쉬운 색체계를 양립

레이저 측광의 주의점

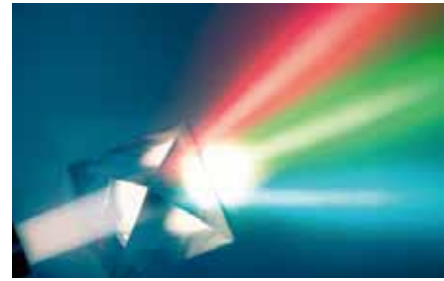
레이저의 스펙트럼에는 피크가 여럿 있다

400nm 부터 700nm 의 가시광 파장영역에 비해 레이저광은 매우 폭이 좁은 스펙트럼을 가지고 있습니다. 하지만 단색 레이저의 파장영역만 측정하면 복잡한 스펙트럼으로 되어 있는 경우가 많고 (오른쪽 그림) 색도 산출에 필요한 중심파장과 최대 피크파장에 차이가 있다는 것을 알 수 있습니다. 특히 레이저광은 온도에 따른 스펙트럼의 변동도 크기 때문에 광 스펙트럼 분석기처럼 고정확도 측정 뿐만 아니라 변동을 추적하는 중심파장 측정이 요구됩니다 .



중심파장과 광파워를 정확하게 포착

RGB 중심파장 측정 분해능 0.01nm
 색도 xy 좌표 출력 분해능 0.00001

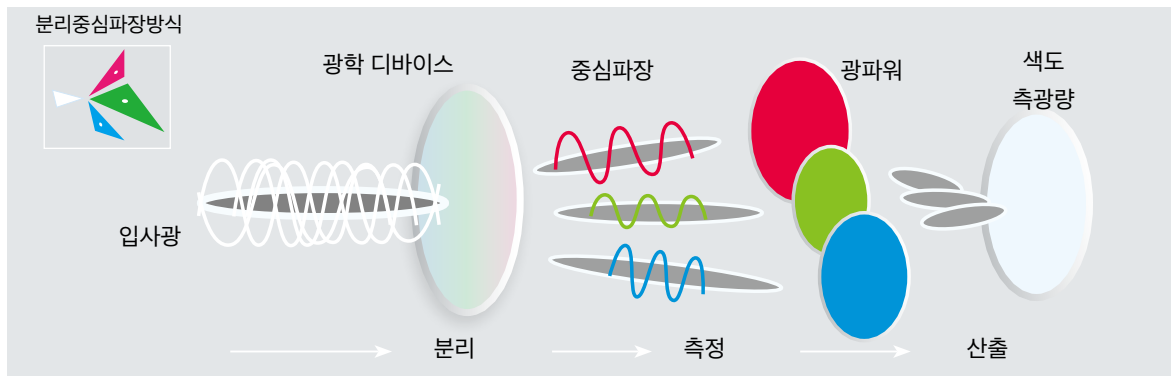


The Only Method for LASER

레이저 측광에 특화시킨 【분리중심파장방식】

중심파장과 광파워의 실시간 측정으로 정확한 레이저 측광이 가능합니다 .

1. 입사광을 광학 디바이스를 통해 RGB 각 파장영역으로 분리
2. RGB 각각의 중심파장 (최소 분해능 0.01 nm)과 광파워(방사량)를 동시에 측정
3. 등색 함수(2°, 10°)를 사용해 색도, 측광량을 산출
4. 총 11 개의 광학 특성을 동시에 출력



분리중심파장방식의 이미지도

레이저 광원의 “올바른 측색”을 추구한 전혀 새로운 방식



물리량을 측정

중심파장 (R/G/B)
방사량 (R/G/B)

등색 함수를 선택
2° / 10°

이론계산으로 광학 특성을 산출

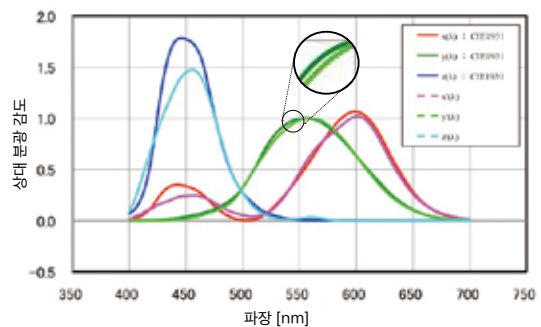
색도, 측광량, 방사량
삼자극치, 상관 색온도, 편차
도미넌트 파장, NTSC 비율

레이저 측광의 벽

등색 함수와의 근사 한계

삼자극치 방식인 색체계와 같은 일반적인 측색계는 광학필터를 조합해 등색 함수와의 근사를 수행합니다 . 하지만 광학필터 (물리 필터) 에 의한 등색 함수로의 근사에는 한계가 있습니다 .

단색 레이저의 스펙트럼 폭은 매우 좁기 때문에 등색 함수에 대한 근사 오차뿐만 아니라, 필터의 편차 (개체차) 가 측정값의 차이로 나타나게 됩니다 .



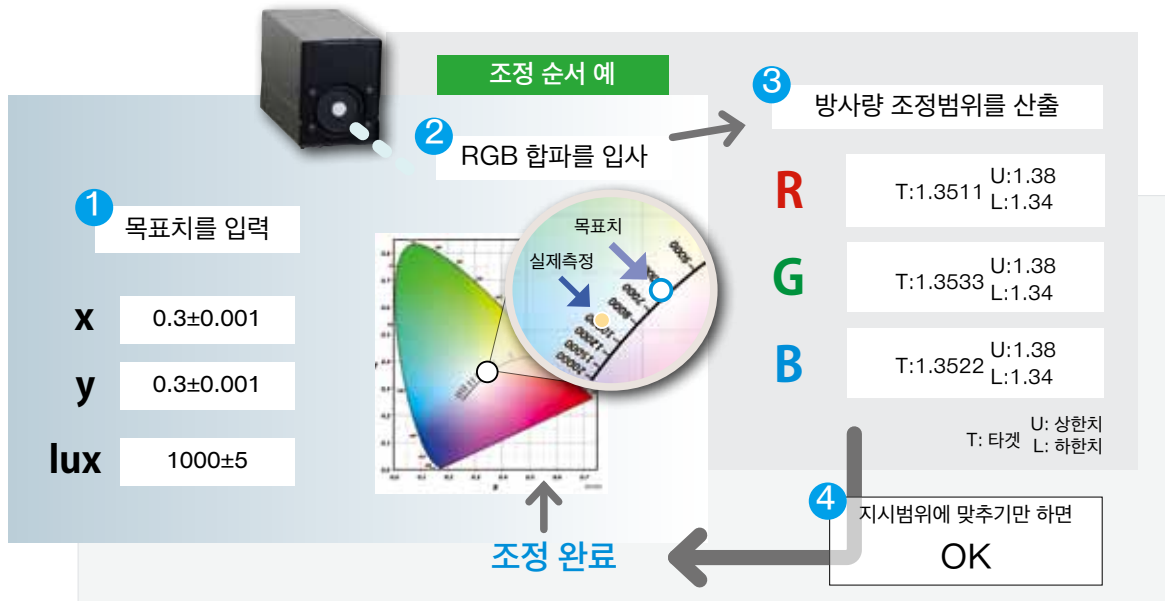
White Balance Navigation for LASER

RGB 각각의 방사량으로
화이트 밸런스 조정

재작업을 없애 공수 1/2 & RGB 합파 입력으로 공수 1/2

화이트 밸런스 조정 보조기능으로 최적의 루트를 지시

RGB 각각의 방사량을 지시범위에 맞추기만 하면 목표한 색상 (색도) 과 밝기 (측광량) 로 조정할 수 있습니다.
기존의 삼자극치 방식에서는 어려웠던 “색도” 와 “측광량” 의 동시 조정으로 밸런스 조정 공수를 대폭 줄였습니다.
목표치의 허용범위 (상하한치) 에 연동해 조정범위가 자동으로 설정되는 HIOKI 독자적인 조정 내비게이션 기능입니다.



기기 오차를 최소화하는 물리량 보정기능을 탑재

“중심파장 오프셋 보정” 과 “방사량 게인 보정” 이라는 두 가지 물리량 보정을 탑재했습니다. 사용자의 표준 광원에 맞춰 보정이 이루어지기 때문에 여러 대를 사용했을 때 생기는 기기 오차를 최소한으로 줄일 수 있습니다.

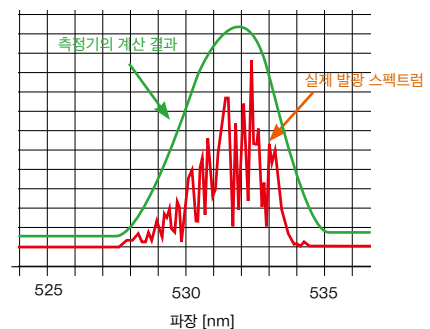
이것이 광학필터에 좌우되지 않는 분리중심파장방식의 큰 특징 중 하나로, 까다로운 화이트 밸런스 조정을 수행하기 위해서는 꼭 필요한 기능입니다.

레이저 측광의 수수께끼

색도 표시가 같은 값이라도 겉보기에 다른 이유

기존의 LED 광원이나 전구광원 측정에서는 문제가 없었는데 레이저를 측정하다보면 색감이 다른 적은 없었습니까? 원인을 알 수 없어 육안으로 화이트 밸런스 조정을 하고 있지는 않습니까?

광색역 (wide color gamut) 텔레비전의 화이트 밸런스처럼 $\Delta xy = 0.001$ 레벨까지 얻기 위해서는 파장의 측정능력이 중요합니다. 스펙트럼 폭이 수 nm 인 레이저의 경우는 측정기의 스펙트럼 파장 폭이 부족하면 올바른 중심파장을 산출할 수 없어 색도에 영향을 줍니다.



Uniformity Evaluation

균일성 평가에 필요한 계측 신뢰성

안심할 수 있는 Traceability

레이저 광원을 이용한 정밀방사조도평가를 실현

“RGB 레이저 전용 광학 측정기”의 제품화를 위해 새로운 교정환경을 구축했습니다. 이로써 광파워 미터뿐만 아니라 조도계, 휘도계에서도 RGB 레이저에 특화시킨 고정밀도 평가가 가능해졌습니다.

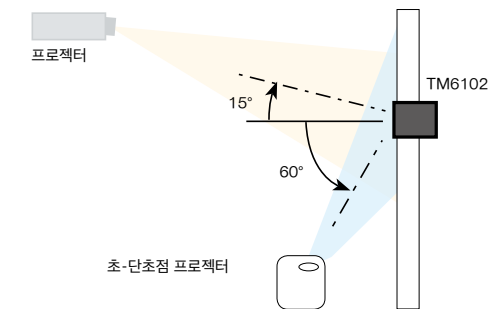
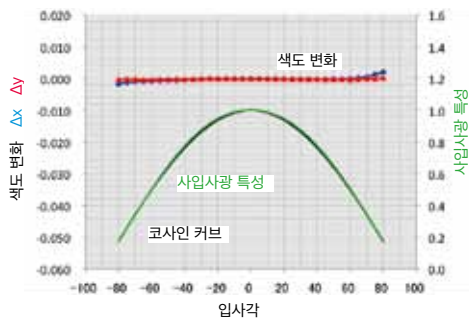
레이저를 측정했을 때의 정확도를 보증해 국가표준에 trace 할 수 있는 신뢰성 높은 측정을 제공합니다.

신뢰할 수 있는 입사광 특성

초-단초점 프로젝터 평가에 필수적인【저-입사각 의존성】*TM6102

프로젝터의 조도 측정에는 입사각에 영향을 받지 않는 색도 측정이 필요합니다. 특히 초-단초점 프로젝터처럼 입사각이 커지는 제품의 평가에는 저-입사각 의존성이 중요한 특성이 됩니다.

또한, RGB 레이저 조도계 TM6102의 사입사광 특성은 입사각의 코사인 법칙에 근사하므로 기존의 조도계처럼 사용할 수 있습니다.



최적의 광학 부품

난반사의 영향을 최소화하는 저반사 도장 처리

측정기에 반사된 빛이 계측에 영향을 미치지 않도록 입광부의 부품은 전부 특수 도장 처리를 했습니다. 난반사를 최소한으로 억제해 계측의 신뢰성을 추구합니다.



레이저 측광의 기본

세계최초 레이저를 이용한 단색 방사 조도평가장치를 이용

광범위한 파장을 가지는 표준전구에 의해 교정된 측광용 기기는 레이저광과 같은 단일파장광원에 대해 최적화되어 있지 않아, 상정하지 못한 결과가 나올 우려가 있습니다.

이 문제를 해결하기 위해 산업기술종합연구소의 기술지원 하에 레이저를 이용한 단색 방사 조도를 교정할 수 있는 평가장치를 구성해 고정밀도로 방사 조도를 평가할 수 있는 시스템을 사내에 실현했습니다.





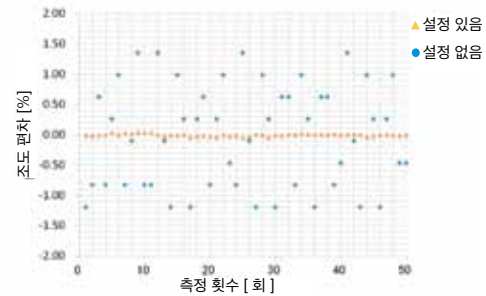
Display Solution

레이저 디스플레이 평가

생산 효율 향상

광색역 디스플레이에 대응한【최대 300Hz】변조광 기능

디스플레이의 변조 주파수에 측정 타이밍을 맞춰 안정적으로 측정하는 변조광 기능을 탑재했습니다. 평균처리가 필요 없어서 검사시간을 단축할 수 있습니다. 4K, 8K 와 같은 광색역 디스플레이나, 3D 대응 HMD(head mounted display) 등 재생률 (refresh rate) 의 고속화에 대응하기 위해 10 Hz 부터 300 Hz 까지 설정할 수 있습니다. 또한, 동기신호 측정기능을 통해 실제 동작 주파수를 확인할 수 있습니다.

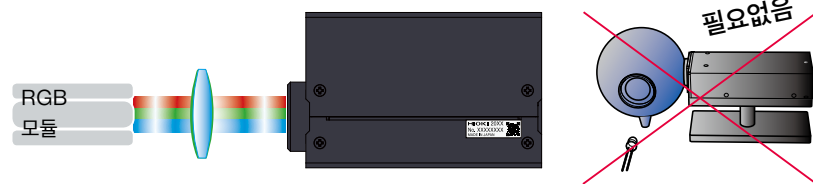


설비 투자 절감

RGB 레이저 모듈 평가

RGB 합파를 직접 입력 가능하기 때문에 RGB 레이저 모듈의 광학 특성을 측정기 단품만으로 간단히 평가할 수 있습니다. 적분구에 광파워 미터나 분광계 등을 조합해 사용하던 기존의 설비가 필요없습니다.

또한, 렌즈나 MEMS 미러의 전과 후를 측정함으로써 광학 디바이스 평가 등 폭넓게 사용하실 수 있습니다.

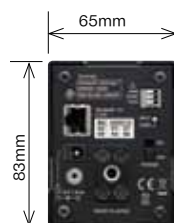


간단 설치

레이저 디스플레이, 레이저 프로젝터의 다점계측

ANSI 루멘 측정과 같은 디스플레이 평가를 위해서는 조도계와 휘도계를 여러 대 나열한 검사가 필요합니다. 따라서 표시가 없는 구성을 채택하고, 컨트롤 패널을 전부 뒷면에 집약시킴으로써 설치의 밀도를 향상시켰습니다.

또한, 다점계측 시스템 구축에 최적인 LAN 인터페이스를 탑재해 생산 시스템과의 연계가 간편합니다.



*12" 4:3 250mm×180mm 의 경우

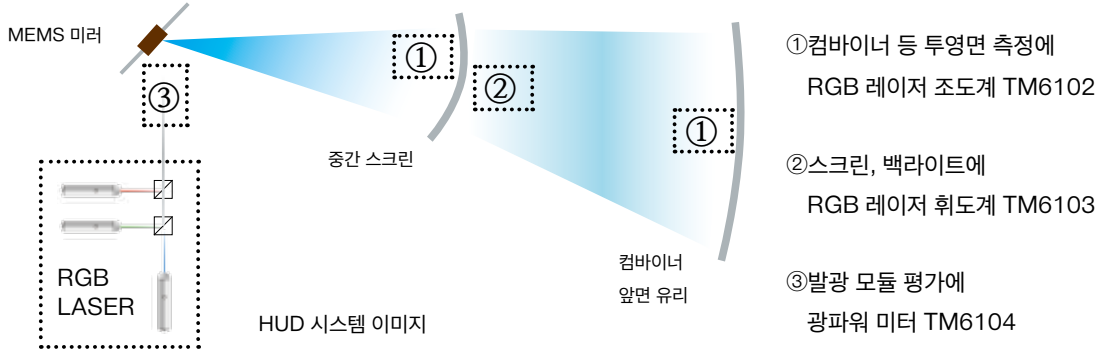
Line up

라인업



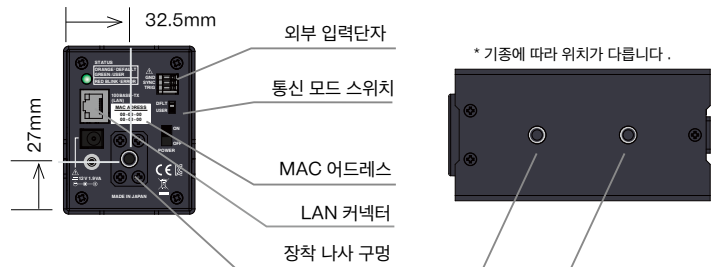
다양한 측정 장면에 대응

최신 HUD(heads-up display) 처럼 표시 유닛마다 측정에 대응할 수 있도록 3 종류 라인업을 준비했습니다.



바닥면과 뒷면에 있는 장착용 나사 구멍

공통의 소형 케이스로 통일하고, 여러 대의 시스템 구축을 상정해 장착용 나사 구멍을 바닥면과 뒷면에 마련했습니다.
(1/4-20UNC 깊이 7.5 mm)



애플리케이션

모니터링용 애플리케이션 RGB Laser Utility

TM6102/TM6103/TM6104 는 사용자가 직접 고속 제어 하거나 생산라인에 맞춰 시스템을 구축할 수 있도록 제어 커맨드를 공개하고 있습니다.

또한, 부속된 측정값 모니터용 애플리케이션 RGBLaserUtility 를 사용하면 화이트 밸런스 보조기능 등 일반적인 측정이 가능합니다.

대응 기종

TM6102/TM6103/TM6104

동작 OS

Windows 7 (32bit/64bit), Windows 8 (32bit/64bit), Windows 10 (32bit/64bit)



사양

(정확도 보증기간 1년, 조정 후 정확도 보증기간 1년)

RGB 레이저 측정기	RGB 레이저 조도계 TM6102	RGB 레이저 휘도계 TM6103	광파워 미터 TM6104	
외관				
정확도				
레이저 광원에 의한 정확도 규정입니다. 표준 illuminant A(전구)에 의한 정확도는 없습니다.				
정확도 보증 온도 범위	온도 23°C ± 5°C, 습도 80% RH 이하 (유휴 시간 30분)			
방사량	상대 정확도	±4.6% rdg. (473 nm, 40μW) 기준 (532 nm, 60μW) ±4.6% rdg. (633 nm, 80μW)	±4.6% rdg. (473 nm, 40μW) 기준 (532 nm, 60μW) ±4.6% rdg. (633 nm, 80μW)	---
	정확도	±6.5% rdg. (532 nm, 9 mW/m ²)	±8% rdg. (532 nm, 3 W/sr·m ²)	±4.2% rdg. (473 nm, 0.1 mW) ±4.2% rdg. (532 nm, 0.1 mW) ±4.2% rdg. (632.8 nm, 0.1 mW)
중심파장	청	±0.5 nm (435.8 nm 수은램프)		
	녹	±0.5 nm (546.1 nm 수은램프)		
	적	±0.5 nm (632.8 nm, 0.1 mW)		
기본 사양				
방사량	측정항목	방사 조도	방사 휘도	방사속 (광파워)
	측정범위	0.0002 ~ 200 [W/m ²]	0.002 ~ 600 [W/sr·m ²]	0.00001 ~ 130 [mW]
중심파장 측정범위	청	435 nm ~ 477 nm		
	녹	505 nm ~ 550 nm		
	적	615 nm ~ 665 nm		
측광량	측정항목	조도	휘도	광속
	측정범위	0.2 ~ 110 000 [lx]	2 ~ 300 000 [cd/m ²]	10 μlm ~ 60 lm
규정조건	중심파장 : 473 nm, 532 nm, 632.8 nm / 청, 녹, 적의 방사량 출력비 : D65의 색도가 되는 비율 방사량이 레인지 풀 스케일의 10%보다 낮은 경우는 중심파장 입력모드 (고정) 사용을 권장			
측정 시야지름	---	밀착 : 약 Φ12 mm 5 mm : 약 Φ14 mm 10 mm : 약 Φ16 mm	---	
측정 시야각	---	약 22° ※1	---	
사입사 특성	코사인 법칙 근사	---	---	
수광지름	φ11.3 mm ±0.1 mm	---	φ11.3 mm ± 0.1 mm	
측정시간	15 ms ~ 460 ms			
보정기능	중심파장 입력모드, 중심파장 오프셋, 방사량 게인, 색도값 xy 오프셋, 측광량 게인			
다크 측정	측정결과 판정, 평균화, 다크 추정			
기타 광학 특성	삼자극치 XYZ, 색도 (xy, u'v'), 상관 색온도, Δuv, 도미넌트 파장, NTSC 비율, 화이트 밸런스 방사량 목표치			
화이트 밸런스 보정 보조기능	설정항목 : 측광량 목표치, 측광량 허용범위, 색도 xy 목표치, 색도 xy 허용범위			
변조광 기능	변조 주파수 설정범위 10 Hz ~ 300 Hz / 변조 주파수 측정범위 10 Hz ~ 300 Hz			
인터페이스	LAN (TCP/IP) 본체에 표시기능은 없습니다.			
치수	65 W×83 H×126 D mm	65 W×83 H×175.7 D mm	65 W×83 H×135.5 D mm	
질량	700 g	790 g	720 g	
적합규격	안전성 EN61010 / EMC EN61326			
전원	AC 어댑터 Z1008 (AC100 V ~ 240 V, 9.5 VA)			
부속품	AC어댑터 Z1008, 전원 코드, 차량 캡, LAN 케이블(3 m), 사용설명서, 애플리케이션 디스크(CD-R) 애플리케이션 소프트웨어 RGBLaserUtility			

※ 1 지향성이 있는 광원을 측정하는 경우, 측정 시야각의 차이가 방사 휘도에 영향을 주므로 주의하십시오.

품명	제품명 (주문 코드)
RGB 레이저 조도계 TM6102	TM6102
RGB 레이저 휘도계 TM6103	TM6103
광파워 미터 TM6104	TM6104

※ Microsoft, Windows, Windows vista, 및 Excel은 미국 Microsoft Corporation의 미국 및 기타 국가에서의 등록상표 또는 상표입니다.
※ 이 카탈로그 내에서 사용된 회사명 및 제품명은 각각 각 사의 등록상표 또는 상표입니다.

HIOKI

HIOKI KOREA CO., LTD.

HEADQUARTERS
81 Koizumi, Ueda, Nagano, 386-1192, Japan
TEL +81-268-28-0562 FAX +81-268-28-0568
http://www.hioki.com / E-mail: os-com@hioki.co.jp

HIOKI USA CORPORATION
TEL +1-609-409-9109 FAX +1-609-409-9108
http://www.hiokiusa.com / E-mail: hioki@hiokiusa.com

HIOKI (Shanghai) SALES & TRADING CO., LTD.
TEL +86-21-63910090 FAX +86-21-63910360
http://www.hioki.cn / E-mail: info@hioki.com.cn

HIOKI SINGAPORE PTE. LTD.
TEL +65-6634-7677 FAX +65-6634-7477
E-mail: info-sg@hioki.com.sg

HIOKI KOREA CO., LTD.
TEL +82-2-2183-8847 FAX +82-2-2183-3360
E-mail: info-kr@hioki.co.jp

DISTRIBUTED BY