

GR1-A™ 과 GR1™ 는 전문가 요구사항을 만족하는 유연한 기능임



소형 고해상도
감마레이 탐지 및
핵종 식별



주 기능:

GR1 - GR1-A 공통:

- 높은 스펙트럼 해상도
- 고효율
- 소형
- 사용이 편리
- CZT solid state 검출기 사용
- USB파워 사용
- 낮은 전력소모

GR1-A 모델만

- 유연한 작업성
- MCX 커넥터
- 아나로그 에너지 출력
- 타이밍 출력
- MCA 게이트 입력



GR1-A™ 과 GR1™ 세상에서 가장 작으며 고해상도인 일반 상온 사용 가능한 감마레이 스펙트로미터 (분광계)

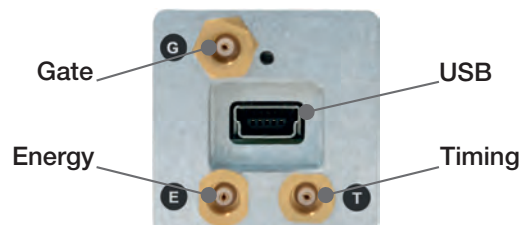
GR1-A™ 과 GR1™는 1 cm³ CZT solid state 검출기를 사용한, 소형이며 고성능 감마레이 스펙트로미터.

두 모델 모두 프리앰프, shaping amplifier, 베이스라인 복원 기능, 펄스 높이 디지털라이저, high volt supply 등 기능이 모두 내장되어 있어서, mini USB를 통해 검출기의 전원 공급 및 감마레이 신호들의 디지털화된 펄스 높이 데이터들이 PC로 전송되므로, 외부 전원공급이 필요치 않습니다.

GR1은 Kromek사가 개발한 software인 K-Spect Windows-based (XP/Vista/7/8)와 함께 공급되는데 이는 Kromek사의 홈페이지에서 다운로드 가능하며, 스펙트럼 수집, 표시, 분석, 저장 기능이 있습니다.

GR1-A™은 GR1™에 보조 input/output기능들을 추가한 고급모델로 사용상의 유연성이 높아 집니다. 이는 GR1-A가 원자력 연구 및 학계에서 특정한 용도에 사용이 가능합니다. 3개의 MCX 커넥터들은 에너지와 타이밍 출력 및 게이트 입력을 제공합니다.

GR1-A™은 Kromek사의 고급사양인 MultiSpect Analysis™ software로 공급 되는데, 이는 여러 개의 GR1-A 들을 PC와 연결 가능하며, 실시간 및 미리 측정된 저장된 다수의 스펙트럼들을 표시 가능, 스펙트럼 수집, 표시, 저장 기능 외에, MultiSpect Analysis는 추가 분석을 위해 데이터를 수출하거나, 스펙트럼들과 시전 로딩된 400개 이상의 핵종의 라이브러리와 스펙트럼 매칭의 기능을 구현.



에너지 출력: shaped 되고 buffered된 디텍터 출력은 외부 multichannel analyser (MCA)에 입력으로 적합한 에너지로 amplitude된다.

타이밍 출력: A logic pulse triggered by each detected event and coincident with each output pulse.

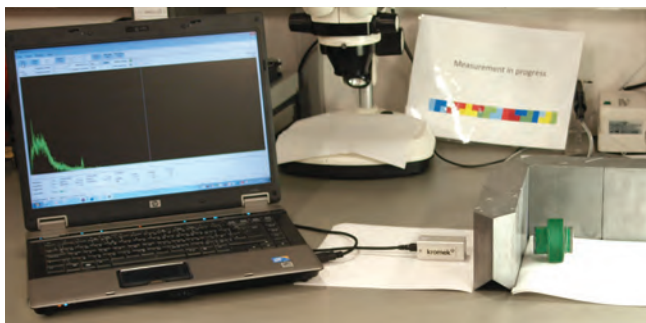
게이트 입력: used to suppress pulse height output via the USB interface to K-Spect for anticoincidence. 에너지와 타이밍 출력들은 서로 영향 받지 않음



건강물리학



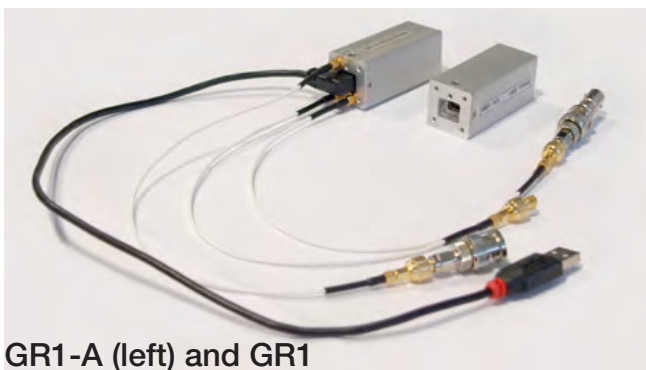
원래의 장소에서(Insitu) 그대로 모니터링



원자력 산업



원자력 분광



GR1-A (left) and GR1

사 양:

GR1 - GR1-A 공통:

검출기	10x10x10mm CZT detector
에너지 대역	30 keV to 3.0 MeV
에너지 해상도	<2.5% FWHM @ 662 keV
Electronic noise	<10 keV
최대 생산성	30,000 cps
채널수	4096 (12 bit)
Differential non-linearity	< ± 1%
파워	250 mW
사이즈	25mm x 25mm x 63mm
중 량	60 gram
온 도	0 - 40°C

Specific to GR1-A:

에너지 출력	Rise time	3 μs
	Decay time	10 μs
	Output impedance	< 150 Ω
	Maximum throughput (analogue)	50,000 cps
Timing Output	Shape	TTL compatible rectangular pulse
	Amplitude	5.0 V
	Duration	8 μs
	Output impedance	< 150 Ω
	Timing Resolution	< 100 ns
게이트 입력	Threshold	3 V
	Maximum input voltage	5 V
	Input impedance	10 kΩ
	Timing	Input must be above threshold from at least 0.5μs before the energy signal maximum to at least 2μs after it.

노트: 연결이 안되면, 게이트 입력은 low가 되어 모든 펄스들이 정상으로 진행됨

아래의 조건에 따라 National Physical Laboratory 에 의해 측정됨:

ANSI N42.31 (2003) "Measurement procedures for resolution and efficiency of wide-bandgap semiconductor detectors of ionizing radiation"

ANSI N42.34 (2006) Section 7.1 "Performance criteria for hand-held instruments for the detection and identification of radionuclides"

BS EN 62327:2011 Section 9.6 "Hand-held instruments for the detection and identification of radionuclides and for the indication of ambient dose equivalent rate from photon radiation"

NPL Good Practice Guide No. 14 "The examination, testing and calibration of portable radiation protection instruments"

Environmental: meets or exceeds: EN55011:1998 +A1:1999 +A2:2002 (Radiated Emissions), EN61000-4-2:1995 +A1:1998 + A2:2001 (Immunity to ESD), EN61000-4-3:2002 (Radiated Immunity)

K-Spect 와 MultiSpect Analysis Software

The GR1™ 와 GR1-A™ 모두 Windows-based (7/8) PC 에서 가동되는 Kromek's K-Spect™ 와 MultiSpect Analysis™ 소프트웨어에서 측정가능.

Kromek사의 최첨단 MultiSpect Analysis Software

GR1은 Kromek사가 개발한 software인 K-Spect Windows-based (XP/Vista/7/8) 와 함께 공급되는데 이는 Kromek사의 홈페이지에서 www.kromek.com (다운로드 탭 을 클릭하고 따라 함). 다운로드 가능합니다.

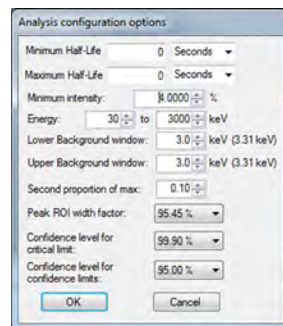
K-Spect™ 는 데이터를 받고 스펙트럼 수집, 표시,분석, 저장의 기능을 수행합니다. CZT solid-state detector로 부터의 신호들은 처리되고 디지털화되어 펄스높이의 데이터는 mini-USB를 통해 PC로 전송.



Source	Energy keV	Relative intensity %	Half life	Centroid	Gross count	Net count	Upper confidence	Lower confidence	FWHM	PWinM	FW Ratio	Hide text	Hide ROI
Ce-134	569.3	6.87	2.1 yr	566.9	8179	3781.75	4143.2178	3420.2822	12.79	22.37	0.5717		
Ce-134	604.7	43.61	2.1 yr	604.3	17820	14571	14945.46	14196.64	10.72	20.01	0.6265		
Ce-134	795.8	38.20	2.1 yr	796	9661	8715	8960.5183	8469.4817	11.52	24.1	0.4781		
Ce-137	661.7	31.63	30.1 yr	0	544	0	0	0	0	0	0		

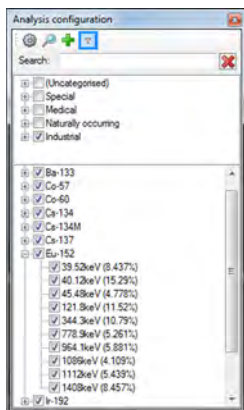
Filter by critical limit, relative intensity of the emission lines, energy windows and half life.

칼라 코딩한 결과를 보면 어느 라인들이 한도 이상인지 쉽게 알 수 있음



K-Spect™ 사용자는 MultiSpect Analysis™ 로 업그레이드 가능하며 , Kromek website 를 통해 연락 주시기 바랍니다.

통계학적인 중요성에 의거한 분석을 위한 configuration 옵션.



User configurable library of radionuclide emissions

MultiSpect Analysis Software는 Kromek사의 고급사양 software이며 GR1-A 와 함께 flash disk에 담아 공급 되는데, K-Spect기능 들 외에 MultiSpect Analysis Software 동시에 여러 개의 검출기들로부터 실시간 및 미리 측정된 저장된 다수의 스펙트럼들을 표시 가능, 스펙트럼 수집 , 표시, 저장 기능 외에, MultiSpect Analysis 는 추가 분석을 위해 데이터를 수출하거나, 스펙트럼들과 사전 로딩된 400개 이상의 핵종의 라이브러리와 스펙트럼 매칭의 기능을 구현.

Kromek 홈페이지를 정기적으로 체크하여 업데이트 바랍니다.

기능:	K-Spect	MultiSpect Analysis
Single unit로부터 스펙트럼들을 수집	✓	✓
대량의 units로부터 동시에 스펙트럼들을 수집(PC 에 따라 다르나 5-20개)	-	✓
에너지 캘리브레이션 기능	✓	✓
한 개의 디텍터 정보만 표시 + 5개의 저장된 스펙트럼표시	✓	✓
비교를 위해 동일한 에너지 스케일에서의 캘리브레이션된 스펙트럼들을 표시	-	✓
K102 Multichannel Analyser 와 호환성	✓	✓
간결한 로딩된 스펙트럼들을 표시	-	✓
스펙트럼들을 SPE 혹은 CSV format으로저장가능	✓	✓
데이터 수출 가능	✓	✓
디텍터 캘리브레이션 정보 저장가능	✓	✓
시리얼번호에 의한 특정 디텍터 들과의 캘리브레이션 데이터 결합/교류	-	✓
여러 개의 스펙트럼들을 한 개의 스펙트럼으로 집합	-	✓
416개의 동위원소 라이브러리 내장	-	✓
동위원소들의 산업표준 분류	-	✓
사용자 수정가능한 라이브러리들	-	✓
여러 개의 ROI를 스펙트럼들과 표시	-	✓
스펙트럼들의 자동 피크 분석	-	✓

GR1 Family variants	디텍터 사이즈 size mm	Resolution at 662 keV	USB	Gate input	Timing output	Energy output	Software included
GR1	10x10x10	<2.5%	✓	-	-	-	
GR1+	10x10x10	<2.0%	✓	-	-	-	
GR1-A	10x10x10	<2.5%	✓	✓	✓	✓	MultiSpect Analysis
GR1-A+	10x10x10	<2.0%	✓	✓	✓	✓	MultiSpect Analysis
GR05	5x5x5	<2.5%	✓	-	-	-	
GR05+	5x5x5	<2.0%	✓	-	-	-	

K-Spect는 모든 제품과 호환성이 있으며, Kromek 홈페이지에서 무료 다운로드 가능
 GR1는 Linux로도 가능하여 다른 소프트웨어 패키지와 인터페이스 가능, 드라이버 정보는 제공가능
 GR1-A는 3x MCX, 3x BNC adaptors와 함께 공급

GR1 / GR1-A 의 사용용도 예

- **핵종 식별:** GR1 과 MultiSpect Analysis 는 환경 모니터링, 샘플 분석 등과 같은 다양한 산업 및 건강물리학 분야에서, 핵종 식별 가능.
- **교육용:** 교육용으로 방사능의 개념 및 방사능 센서들을 사용하는 교육용으로 GR1이 적합한 휴대형 장비임



GR1-A 의 사용용도 예

- **Particle-gamma coincidence measurements:** GR1-A의 고해상도의 능력이 있어서 charged-particle 혹은 중성자 검출기 들과 짝을 이루어 감마레이 방출 시 동시 파티클 decay를 관측이 가능.
- **Gamma-gamma coincidence measurements:** 여러 개의 GR1-A 들을 가지고 동시에 방출되는 여러 개의 감마레이들을 식별 가능, 이로 인해 GR1-A는 방사능 구조의 연구에 툴로 사용.
- **Pulse-shape analysis:** 아나로그 에너지 출력은 charge collection pulse-shapes의 연구에 사용하는데, 디텍터 크리스탈 내에서도 interaction points, scattering and charge mobility 등의 정보를 생성. 타이밍 출력은 time-to-analogue converters의 입력으로 사용.



© 2016 Kromek Group. All rights reserved.

Kromek Group plc

Kromek Ltd NETPark Thomas Wright Way Sedgfield County Durham TS21 3FD UK T: +44 (0) 1740 626060
Kromek USA 373 Saxonburg Blvd Saxonburg PA 16056 USA T: +1(0) 724 352 5288
 E: sales@kromek.com W: www.kromek.com