기술 자료

1560 Black Stack 온도 리드아웃



주요 기능

- 정확하고 확장 가능하고 구성 가능한 판독을 제공합니다.
- SPRT, RTD, 서미스터 및 써모커플을 판독할 수 있으며, 최대 8개의 모듈로 구성할 수 있습니다.
- 최대 ±0.0013°C의 정확도로 고정밀 기준 온도계 역할을 합니다.
- 정밀 데이터 수집을 자동화하여 효율성과 정확성을 향상시킵니다.
- 필요한 기능만 포함하여 간단하고 사용하기 쉽습니다.

제품 개요: 1560 Black Stack 온도 리드아웃

1560 Black Stack thermometer readout는 사용자의 기호에 따라 제작될 수 있으며, 3가지 종류의 방법으로 동작합니다.

NIST 소급 교정된 기준 온도계이고 교정 시스템 판독을 자동화하여 기준 프로브와 시험용 센서의 출력값를 읽어 주거나 높은 정확도의 데이터를 수집하는 장치입니다. 또한, 각각의 이 기능들을 동종 업계의 기타 어떤 온도계 제품들보다 우수하게 처리합니다.

Stack은 최다 8개까지의 서로 다른 모듈로 구성되어 사용자가 선택하는 모든 유형의 온도 계측 관련 기능에 적합하도록 동작합니다. 사용자는 이들을 모두 구입하든지 일부를 조합하여 구입한 다음 Stack과 가능을 언제든 변경하여 사용할 수 있습니다. 각 모듈 스택은 전단계 스택의 뒤에 설치되고 새로운 모듈을 추가하면 스택의 소프트웨어가 자동을 스스로 재구성하여 해당 모듈에 포함된 새로운 기능을 포함합니다. 분리해야 하는 부품은 없습니다. 새로운 기판을 설치할 필요도 없습니다. 소프트웨어를 로딩할 필요가 없으며 새로이 교정할 것도 없습니다. 새로운 모듈을 이전 모듈의 뒤에 부착하기만 하면 Black Stack을 사용할 준비 완료되며, 모든 새로운 탁월한 기능들을 바로 사용할 수 있습니다.

Fluke Calibration의 새로운 모델인 9935 멀티 채널 로그*웨어*는 Black Stack을 더욱 강력한 데이터 수집 툴로 만들어 줍니다. 로그*웨어* 그래픽 형태의 통계 해석 기능을 측정에 사용된 각 채널마다 제공합니다 (Black Stack의 96채널까지) 알람 기능도 사용자가 원하는 모양으로 변경할 수 있고 시작 시간 지연이나 로깅 주기의 선택이 가능하므로 로그*웨어*를 이용해 Black Stack을 시장에서 가장 강력한 온도 데이터 수집 장치로 변신하게 합니다.

기본 장비

스택은 기본 모듈로부터 시작합니다. 두 개의 부품으로 구성됩니다. 메인 프로세서 및 전원을 갖춘 디스플레이. 기본 모듈은 모든 다른 모듈들에 대한 전원과 통신 관리 및 소프트웨어 지원기능을 제공합니다. 디스플레이, 제어 버튼 및 RS-232 포트 (내장) 등을 갖추고 있습니다..

각 기본 모듈 최다 96개까지의 센서 입력을 연결할 수 있는 8개의 온도계 모듈을 처리할 수 있습니다. 기본 모듈은 교정이 전혀 필요하지 않고 전원을 투입할 때마다 각각의 자기 진단과 테스트가 진행됩니다. 각 기본 모듈의 온도계 특성은 뒤에 붙은 온도 측정 모듈에 의해서 정해집니다.

모듈

9개의 온도측정 모듈: SPRT 모듈, 고온 PRT 모듈, PRT 스캐너 모듈, 표준 서미스터 모듈, 두 개의 1000-Ω PRT 모듈, 서미스터 스캐너 모듈, 정밀도 열전대 모듈 및 열전대 스캐너 모듈.

각 모듈에는 각자의 프로세서가 있으며 고유기술인 디지털 버스를 통해서 스택에 연결되고 교정 데이터를 저장하고 모든 아날로그 측정기능을 모듈 안에서 처리합니다.

SPRT 모듈 2560

SPRT 모듈은 25-Ω과 100-Ω 4-선식 RTD를 읽고 PRT 및 아주 높은 정확도의 SPRT도 읽습니다. 이 모듈은 Stack을 정확도가 ±0.005 ℃ 에 이르는 최고 등급의 기준 온도계로 바꿉니다.

두 개의 입력 채널이 있어서 두 개의 기준 센서로 데이터를 수집하거나 둘 중 한 센서를 교정 기준 센서에 대해 비교 교정할 수도 있습니다.

온도 변환 기능은 직접적인 저항 측정과 ITS-90, W(T90), IPTS-68, Callendar-Van Dusen, 혹은 RTD 다항식 변환을 포함합니다. 사용자 변경이 가능한 디폴트의 CVD 변환값은 IEC-751에서 정하는 100-Ω의 0.00385 ALPHA 센서에 적합합니다.

SPRT 모듈은 한 번에 하나씩 혹은 16개까지의 서로 다른 기준 온도계를 조합으로 읽을 수 있습니다. SPRT모듈을 스캐너 모듈에 스택으로 만들어 조합하면 기준에 대하여 복수의 센서를 테스트할 수 있습니다. 타사의 경쟁 제품들과는 달리 당사의 PRT 스캐너 모듈은 2-채널 SPRT모듈과 함께 혹은 단독으로 동작합니다. 기준 온도계는 Stack과 함께 사용하는 것이 좋습니다.

고온 PRT 모듈 2561

이 모듈은 2.5-Ω과 0.25-Ω 4-선식 HTPRT 및 RTD 데이터를 읽습니다. 전체 저항 범위는 1200 ℃까지의 5-Ω 센서 범위를 포함합니다. 온도 변환 기능들은 SPRT 모듈과 SPRT 모듈과 금박으로 된 커넥터를 사용합니다.

PRT 스캐너 2562

이 모듈은 2-, 3-, 혹은 4-선식의 100-Ω PRT나 RTD 8채널을 읽습니다. 정확도는 산업용 센서의 교정에 필요한 ±0.01°C @ 0°C입니다. 일반 산업용 RTD는 디폴트의 CVD 온도변환 값들로 읽을 수 있어서 산업용도에 적합하도록 신속 셋업 할 수 있으며 개별 프로브 상수를 입력하여 보다 높은 정확도의 데이터를 수집할 수 있습니다.

1000-Ohm PRT 모듈 2567과 2568

1000-Ω PRT의 경우 이 모듈들은 2560 및 2562 모듈과 같은 수준의 기능을 제공합니다. 2-채널 2567 모듈은 0 ~ 4000 Ω의 저항 범위와 ±0.006°C @ 0°C의 정확도를 제공합니다. 2568 모듈은 8개까지의 1000-Ω PRT와 0°C 에서 ±0.01°C까지의 정확도를 제공합니다. Ω미터나 멀티미터 대신 다수의 편리한 온도 기능을 포함한 Black Stack을 사용하십시오.

표준 서미스터 모듈 2563

특별한 저-드리프트 서미스터는 100 ℃까지의 중간 정도의 온도 범위 용도의 기준 프로브로써 사용이 늘고 있습니다. 이 모듈의 정확도는 ±0.0013°C @ 0°C, 분해능은 0°C 입니다.

2563 서미스터 모듈에는 두 개의 입력 채널. 이 모듈은 직접 저항을 Ω 단위로 디스플레이하기도 하고 Steinhart-Hart 계산식이나 더 높은 차수의 다항식을 사용하여 온도 read out로 변환합니다.

서미스터 스캐너 모듈 2564

이 모듈 준 서미스터 모듈에서 볼 수 있는 2-채널이 아닌 8 채널을 보유하며 표준 서미스터 모듈과 같이 혹은 단독으로 동작합니다. 이 모듈의 정확도는 8채널 모두 ±0.0025°C @ 0°C입니다.

8 채널로 2564 모듈은 탁월한 데이터 수집 장치가 됩니다. 이 장치는 연구 개발용이나 DNA 시퀀싱 기구와 같은 생의학 장비의 검증과 같은 용도에 사용할 수 있습니다.

정밀도 열전대 모듈 2565

이 정밀도 열전대 모듈은 S 백금 열전대와 신기술 제품인 금-백금 열전대를 포함한 어떤 형식의 열전대이든 표준 작업용으로 사용할 수 있습니다. 이 2-채널 모듈은 내부 냉 점점 보상을 가지고 있으며 외부 소스를 이용하여 더욱 높은 정확도로 사용할 수 있습니다.

모든 표준 ANSI 열전대 형식은 사전 프로그램이 되어 있지만 변환 방식을 선택하여 센서의 프로브 특성을 입력하여 시스템 교정 채널을 만들 수도 있습니다. 2565 모듈은 3개의 교정 포인트를 받아들여 개별 센서 별 에러 Quartz도 가능합니다. 다항식 내삽 기능으로 측정값 사이의 포인트들을 계산합니다.

R 형, S 형 및 금-백금 변환으로 모든 다항식 교정 계수들을 받아들일 수 있습니다. 추가적으로, 열전대 변환 기능으로 테이블 데이터를 내삽법으로 계산합니다. 온도를 ℃ 단위로 입력하고 해당 센서의 대응 전압을 1 ~ 10 사이의 값으로 입력합니다. 내삽계산이 입력된 포인트에 대해서 진행됩니다.

열전대 스캐너 모듈 2566

이 모듈에는 12 채널이 있고 K, J, T, S, R, B, E 및 N 형의 열전대를 읽습니다. 각 채널은 서로 다른 형식의 열전대를 읽어들이도록 설정할 수 있습니다. 모든 온도 측정은 2565 모듈 내부에서 정확히 동일한 방식으로 진행됩니다.

스캐너 모듈의 커넥터들은 특수 이중 커넥터로써 일반 미니어쳐 및 표준 열전대 커넥터를 연결할 수 있습니다. 스크루 단자를 사용할 때는 적절한 사이즈의 커넥터를 후드를 제거한 후 사용하십시오.

전 모델 공통 기능

1560 Black Stack은 경이적인 온도계입니다. 사용하려는 용도에 필요한 모듈만 구입하면 됩니다. 용도가 변경되면 스택의 뒷부분에 연결해 사용할 필요 부품만 추가적으로 구입하면 됩니다. 온도계는 소프트웨어와 디스플레이 및 새로운 측정 과정에 맞

도록 변경됩니다.

모듈을 추가하기 위해 케이스를 벗길 필요가 없습니다. 추가할 소프트웨어도 없습니다. 이 모든 과정이 자동으로 처리됩니다.

각 모듈은 각각의 교정 기능을 내장하고 있으므로 전체 스택을 재교정하지 않 환경 모듈을 교환하거나 추가할 수 있습니다. 모듈 교정은 디지털 방식으로 베이스의 전면패널이나 RS-232 링크를 통해서 수동 진행합니다. 실험실에 장비를 갖춘 경우 귀하가 직접 교정할 수도 있습니다. 그렇지 않은 경우, 당사로 기본 장비를 포함 (혹은 미포함)하여 보내면 재교정해 드립니다.

LCD 스크린은 데이터를 표시하는 복수의 방식이 있는데 그래픽 방식의 스트립 챠트 레코더 형식도 포함합니다. Black Stack의 그래픽 기능은 온도 안정도 시험 과정을 한층 손쉽게 해드립니다. 수직 방향의 스케일링과 그래프 분해능은 자동 조절됩니다.

Stack은 높은 정확도, 2-채널 기능 혹은 다채널 기능을 가지고 있어서 필요에 맞도록 사용할 수 있습니다. 메모리에는 최근의 1000 측정 결과를 저장하며 데이터를 RS-232 포트를 통해서 PC로 전송할 수도 있습니다. 각 데이터 포인트는 시간과 일자가 스탬프 되어 있습니다. IEEE-488 포트는 옵션 사양입니다..

Black Stack을 사용하면 Ω이나 밀리볼트, 혹은 온도 등 용도와 스타일에 따라서 원하는 모양으로 데이터를 읽을 수 있습니다.

이 온도계의 교정은 NIST 소급이 가능하다는 점을 기억하십시오. 정확도는 사용하는 모듈과 센서에 따라 다르지만 ±0.0013°C에 이르는 높은 정확도입니다.

여러분! Black Stack의 디자인에는 숨겨진 비밀이 있습니다.

Black Stack의 디자인에 대한 수 많은 질문들을 받습니다. Black Stack이 이와 같은 디자인을 가진 데에는 몇 가지 이유가 있습니다.

Black Stack의 설계 과정 당시, 당사는 온도 측정 분야에 있어서 획기적인 특수 기술을 개발하고자 하였습니다. 점차적인 발전도 물론 중요하지만, 귀사가 빠른 시일 내에 동종 업계의 선두 기업이 되고자 한다면 좀더 앞선 생각으로 업계의흐름을 주도해야 합니다.

몇 가지 초기 설계 기준들을 소개합니다. 새로운 온도계 제품은 사용자가 원하는 다양한 형식의 온도 측정장치로 변화 가능해야 하며, 그 과정에서 제품의 덮개을 열거나 보드를 바꾸며 설정을 변경하는 등의 과정을 최대한 생략하는 것이 효율적입니다. 모든 연결부는 장치 전면으로부터 쉽게 접근할 수 있어야 하며 전면패널에 커넥터가 연결되지도 않아야 합니다. 전면편은 판독이 쉬우며 프로그래밍을 포함한 모든 기능들은 전면패널을 이용해 처리되고 프로그래밍도 디스플레이의 그래픽 기능을 잘 활용하여 진행될 수 있어야 합니다. 소프트웨어는 장치 그 자체만큼이나 창의적이고 유연해야 합니다. 사용이 용이할 뿐만 아니라 가능한 사용하는 것 자체가 즐거워야 합니다. 마지막으로, 매우 정확해야 합니다.

Black Stack의 모양은 장치의 기능과 사용 방법을 반영합니다. 그리고 믿기지 않을 만큼 다양한 기능과 재미있는 사용 방법이 특징입니다.

당사가 개발한 것들에 대한 진정한 의미를 알고 싶다면 당사의 제품 하나를 구입하여 사용해 보는 것이 가장 좋습니다. 국가 표준 연구실을 포함한 수백 고객들이 이미 활용하고 있습니다!

제품 사양: 1560 Black Stack 온도 리드아웃

사양	
모델1560 기본 장비	전원: 100 ~ 240 VAC, 50 혹은 60 Hz, 공칭; 탈착식 모듈: 최대 8; 디스플레이: 4.25" x 2.25" LCD 그래픽, LED 배광, 채도 및 밝기 조절; 자동 입력 절차: 1 ~ 9 채널; 통신: RS-232; 비휘발성 메모리: 채널 순서, 프로브 계수; 최저 샘플 시간: 2초

확장 통신 모듈 3560	확장 통신 모듈은 시스템에 추가 통신 인터페이스를 제공합니다. 이 모듈은 GPIB (IEEE-488) 인터페이스, Centronics 프린터 인터페이스 및 아날로그 출력을 포함합니다. GPIB 인터페이스는 1560을 GPIB 버스에 연결하고 GPIB는 1560의 모든 기능을 제어하는데 사용되며 측정 데이터를 읽어 들입니다. 프린터 인터페이스는 1560이 측정 데이터를 직접 프린터로 보낼 수 있게 합니다. 아날로그 출력은 측정 값에 해당되는 DC 신호 (±1.25 VDC)를 출력합니다.

저항 모듈

	입력 채널	저항 범위	기본 저항 정확도	저항 해상도	온도범위	온도 정확도 †	온도분해능	여자 전류
SPRT 모듈 2560	2	0Ω ~ 400Ω	±20 ppm (판독값) (0.0005Ω @ 25Ω, 0.002Ω @ 100Ω)	0.0001Ω	–260°C ~ 962°C	100°C에서 0°C ±0.007°C에서의 ±0.005°C	0.0001°C	1.0 mA, 1.4 mA
고온 PRT 모듈 2561	2	0Ω ~ 25Ω	±50 ppm (판독값) (0.00013Ω @ 2.5Ω)	0.00001Ω	0°C ~ 1200°C	100°C에서 0°C ±0.018°C에서의 ±0.013°C	0.001°C	3.0 mA, 5.0 mA
PRT 스캐너 2562	8	0Ω ~ 400Ω	±40 ppm (판독값) (0.004Ω @ 100Ω)	0.0001Ω	–200°C ~ 850°C	100°C에서 0°C ±0.014°C에서의 ±0.01°C	0.0001°C	1.0 mA, 1.4 mA
표준 서미스터 모듈 2563	2	0Ω ~ 1 MΩ	±50 ppm (판독값) (0.5Ω @ 10 KΩ)	0.1Ω	–60°C ~ 260°C	75°C에서 0°C ±0.0015°C에서의 ±0.0013°C	0.0001°C	2 A, 10 A
서미스터 스캐너 2564	8	0Ω ~ 1 MΩ	±25 ppm (판독값) (10 @ 1 KΩ)	0.1Ω	–60°C ~ 260°C	75°C에서 0°C ±0.003°C에서의 ±0.0025°C	0.0001°C	2 A, 10 A
1000Ω PRT 모듈 2567	2	0Ω ~ 4 KΩ	±25 ppm (판독값) (0.025 @ 1 KΩ)	0.001Ω	–260°C ~ 962°C	100°C에서 0°C ±0.009°C에서의 ±0.006°C	0.0001°C	0.1 mA, 0.05 mA
1000Ω PRT 스캐너 2568	8	0Ω ~ 4 KΩ	±25 ppm (판독값) (0.04 @ 1 KΩ)	0.001Ω	–200°C ~ 850°C	100°C에서 0°C ±0.014°C에서의 ±0.01°C	0.0001°C	0.1 mA, 0.05 mA

열전대 모듈

	입력 채널	mmV 범위	mmV 정확도	mmV 분해능	온도 정확도, † Ext. CJC	온도 정확도, † Int.. CJC	온도분해능
정밀도 열전대 모듈 2565	2	–10 ~ 100 mV	±0.002 mV	0.0001 mV	±0.05°C	± 0.1°C/년	0.001°C††
열전대 스캐너 2566	12	–10 ~ 100 mV	±0.004 mV	0.0001 mV	± 0.1°C/년	±0.3°C	0.01°C

†온도 정확도는 프로브 형식과 온도에 따라 달라집니다.
††실제 온도값은 측정 노이즈, 열전대 민감성, 입력값 등에 따라 다양하게 나타날 수 있습니다

모델



1560
흑색 스택 Read out 기본장비

2560
SPRT 모듈, 25 Ω 과 100 Ω, 2채널

2561
고온 PRT 모듈, 0.25 Ω ~ 5Ω, 2채널

2562
PRT 스캐너 모듈, 8채널

2563
표준 서미스터 모듈, 2채널

2564
서미스터 스캐너 모듈, 8채널

2565
정밀형 열전대 모듈, 2채널

2566

열전대 스캐너 모듈, 12채널

2567
SPRT 모듈, 1000 Ω, 2채널

2568
PRT 스캐너 모듈, 8채널, 1000 Ω

3560
확장 통신모듈

5610-6-X
서미스터 프로브, 3.2 mm 직경x 152.4 mm (0.125 in x 6 in), 0 °C ~ 100 °C

X =종단 “A” (914X 에 대해 INFO-CON), “B” (피복 없는 전선), “D” (트위너 온도계에 대해 5핀 DIN), “G” (금핀), “J” (바나나플러그), “L” (소형 스페이드 러그), “M” (소형 바나나플러그), “P” (1523 또는 1524에 대해 INFO-CON), 또는 “S” (스페이드 러그).

5610-9-X
서미스터 프로브, 3.2 mm 직경x 228.6 mm (0.125 in x 22.86 cm), 0 °C ~ 100 °C

X =종단 “A” (914X 에 대해 INFO-CON), “B” (피복 없는 전선), “D” (트위너 온도계에 대해 5핀 DIN), “G” (금핀), “J” (바나나플러그), “L” (소형 스페이드 러그), “M” (소형 바나나플러그), “P” (1523 또는 1524에 대해 INFO-CON), 또는 “S” (스페이드 러그).

5626-12-X
Secondary Standard PRT (0.25 in dia x 12 in), 100 Ω, –200 °C to 661 °C

X =종단 “A” (914X 에 대해 INFO-CON), “B” (피복 없는 전선), “D” (트위너 온도계에 대해 5핀 DIN), “G” (금핀), “J” (바나나플러그), “L” (소형 스페이드 러그), “M” (소형 바나나플러그), “P” (1523 또는 1524에 대해 INFO-CON), 또는 “S” (스페이드 러그).

5626-15-X
2차 표준 PRT (직경 0.25 in x 38.10 cm), 100 Ω, –200 °C to 661 °C

X =종단 “A” (914X 에 대해 INFO-CON), “B” (피복 없는 전선), “D” (트위너 온도계에 대해 5핀 DIN), “G” (금핀), “J” (바나나플러그), “L” (소형 스페이드 러그), “M” (소형 바나나플러그), “P” (1523 또는 1524에 대해 INFO-CON), 또는 “S” (스페이드 러그).

5628-12-X
2차 표준 PRT (직경 0.25 in x 12 in), 25.5 Ω, –200 °C to 661 °C

X =종단 “A” (914X 에 대해 INFO-CON), “B” (피복 없는 전선), “D” (트위너 온도계에 대해 5핀 DIN), “G” (금핀), “J” (바나나플러그), “L” (소형 스페이드 러그), “M” (소형 바나나플러그), “P” (1523 또는 1524에 대해 INFO-CON), 또는 “S” (스페이드 러그).

5628-15-X

2차 표준 PRT (직경 0.25 in x 38.10 cm), 25.5 Ω, –200 °C to 661 °C

X =종단 “A” (914X 에 대해 INFO-CON), “B” (피복 없는 전선), “D” (트위너 온도계에 대해 5핀 DIN), “G” (금핀), “J” (바나나플러그), “L” (소형 스페이드 러그), “M” (소형 바나나플러그), “P” (1523 또는 1524에 대해 INFO-CON), 또는 “S” (스페이드 러그).

5642-X
표준 서미스터 프로브

X =종단 “A” (914X 에 대해 INFO-CON), “B” (피복 없는 전선), “D” (트위너 온도계에 대해 5핀 DIN), “G” (금핀), “J” (바나나플러그), “L” (소형 스페이드 러그), “M” (소형 바나나플러그), “P” (1523 또는 1524에 대해 INFO-CON), 또는 “S” (스페이드 러그).

1929-2
시스템 확인, 판독값이 있는 PRT, 공인.

추가 비용으로 2개의 온도점, 추가 온도점을 선택하십시오. 사용 가능한 온도점은 –197°C, -80°C , –39°C, 0.01°C, 30°C, 157°C, 232°C, 300°C, 420°C, 500°C, 660°C입니다.

1929-5
시스템 확인, 판독값이 있는 서미스터, 공인.

추가 비용으로 2개의 온도점, 추가 온도점을 선택하십시오. 사용 가능한 온도점은 -30°C, -20°C, -10°C, 0°C, 10°C, 20°C, 30°C, 40°C, 50°C, 60°C, 70°C, 80°C, 90°C, 100°C입니다.

1930
시스템 교정, 판독값이 있는 PRT, 공인.

교정을 위한 PRT 온도 범위를 선택하십시오. 사용 가능한 온도 범위는 –200°C~500°C, –200°C~420°C, –80°C~420°C, –40°C~420°C, –40°C~232°C, 0°C~420°C입니다.

1935
시스템 교정, 판독값이 있는 서미스터, NVLAP--공인

교정을 위한 서미스터 온도 범위를 선택하십시오. 사용 가능한 온도 범위는 100°C 범위(6포인트 범위 초과), 60°C 범위(7포인트 범위 초과), 100°C 범위(11포인트 범위 초과)입니다.

9935-S
Log*Ware* II, 복수채널, 단일사용자

9938
MET/TEMP II 온도교정 소프트웨어 (includes CD-ROM, RS- 232 멀티플렉서 케이스, AC 어댑터와 시리얼 케이블 포함)

Fluke. *Keeping your world up and running.®*

Fluke Corporation
PO Box 9090, Everett, WA 98206 U.S.A.

(주)한국플루크Fluke Korea
Tel.02.539.6311
(주)한국플루크 대구지사
Tel.053.382.6311
www.fluke.co.kr

Fluke Korea
서울특별시 강남구 영동대로 517,10층 1002호
(삼성동, 아셈타워)
©2026 Fluke Corporation.
사양은 예고 없이 변경될 수 있습니다.
08/2026

이 문서의 수정은 Fluke Corporation 의 서면 허가 없이는 허용되지 않습니다.