

# Datapaq TP3 데이터 로거

사용 설명서

Datapaq®  
트래커 시스템

포함

**insight**  
software

제1a호





A Fluke Company

# Datapaq TP3 데이터 로거

Datapaq® 트래커 시스템 포함 **insight**  
software

# 사용 설명서

제1a호



*Datapaq는 공정 온도 모니터링 계측기 분야에서 세계 정상급 제조업체입니다. 사용하기 쉬운 최첨단 트래커 시스템의 지속적인 개발을 통해 Datapaq의 선도적인 기술력을 유지합니다.*

## 유럽 & 아시아

Datapaq Ltd.  
Lothbury House, Cambridge Technopark  
Newmarket Road  
Cambridge CB5 8PB  
United Kingdom  
전화: +44-(0)1223-652400  
팩스: +44-(0)1223-652401  
이메일: sales@datapaq.co.uk  
www.datapaq.com

## 북미 & 남미

Datapaq, Inc.  
3 Corporate Park Dr., Unit 1  
Derry  
NH 03038  
미국  
전화: +1-603-537-2680  
팩스: +1-603-537-2685  
이메일: sales@datapaq.com  
www.datapaq.com

# 안전 경고

Datapaq 장비의 안전한 사용을 위해 항상 다음에 유의합니다.

- 제공된 지침을 주의 깊게 따르십시오.
- 장비 자체에 표시되는 모든 경고 사항을 준수하십시오.



잠재적 위험을 나타냅니다.

Datapaq 장비에서 이 표시는 기본적으로 고온에 대한 경고이지만 이 기호가 표시되면 설명서에서 자세한 정보를 확인해야 합니다.



고온에 대한 경고.

Datapaq 장비에 이 기호가 표시된 경우, 장비 표면의 온도가 지나치게 상승(또는 하강)할 수 있으므로 화상을 입지 않도록 주의해야 합니다.

The following product types

Datapaq TP3 Thermocouple Data Logger  
manufactured by Datapaq Ltd.,  
Lothbury House, Cambridge CB5 8PB, UK  
comply with the requirements of regional directives  
as follows.

## European Union

Directive 2004/108/EC – ElectroMagnetic  
Compatibility (EMC)

EN 61326-1:2013 – Group I, Class B equipment  
(emissions section only), and Industrial Location  
Immunity (immunity section only).

Directive 1999/5/EC – Radio and Telecommunication  
Terminal Equipment (R&TTE).

EN 300 328 V1.8.1 – Electromagnetic  
compatibility and Radio spectrum Matters (ERM);  
Wideband transmission systems; Data trans-  
mission equipment operating in the 2.4 GHz ISM  
band and using wide band modulation techniques;  
Harmonized EN covering the essential require-



ments of article 3.2 of the R&TTE Directive.

EN 301 489-1 V1.9.2 – Electromagnetic  
compatibility and Radio spectrum Matters (ERM);  
ElectroMagnetic Compatibility (EMC) standard  
for radio equipment and services; Part 1:  
Common technical requirements.

EN 301 489-17 V2.2.1 – Electromagnetic  
compatibility and Radio spectrum Matters (ERM);  
ElectroMagnetic Compatibility (EMC) standard  
for radio equipment; Part 17: Specific conditions  
for Broadband Data Transmission Systems.

Directive 2011/65/EU – Restriction of the use of  
certain hazardous substances in electrical and  
electronic equipment (RoHS).

## Federal Communications Commission, USA

Electromagnetic Compatibility Directive for digital  
devices

CFR47 Class A – Code of Federal Regulations:  
Part 15 Subpart B, Radio Frequency Devices,  
Unintentional radiators.



© Datapaq Ltd., Cambridge, UK 2015

All rights reserved

본 설명서의 내용과 관련하여 Datapaq Ltd.는 어떠한 종류의 진술이나 보증도 하지 않으며, 특히 특정 목적에 적합성이나 상품성에 대한 묵시적 보증을 부인합니다. 본 설명서에 포함된 오류 또는 Datapaq 소프트웨어, 관련 하드웨어 또는 본 설명서의 제공, 성능 또는 사용에 따른 파생적 또는 부수적 손해에 대해 Datapaq Ltd.는 어떠한 책임도 지지 않습니다.

Datapaq Ltd.는 수시로 본 설명서를 개정하고 설명서의 내용을 변경할 권리를 보유하며, 그러한 개정이나 변경을 통지할 의무는 없습니다.

Datapaq 및 Datapaq 로고는 Datapaq의 등록 상표입니다. Microsoft와 Windows는 Microsoft Corporation의 등록 상표입니다.

9.5 pt Malgun Gothic로 설정된 설명서.

사용 설명서는 여러 가지 언어로 제공됩니다. 자세한 내용은 Datapaq에 문의하십시오.

## 오픈 소스 펌웨어 및 소프트웨어 감사의 글

### FreeRTOS

FreeRTOS V8.2.0 – Copyright © 2015 Real Time Engineers Ltd. All rights reserved

VISIT <http://www.FreeRTOS.org> TO ENSURE YOU ARE USING THE LATEST VERSION.

FreeRTOS is free software; you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU General Public License (version 2) as published by the Free Software Foundation AND MODIFIED BY the FreeRTOS exception.

*NOTE: The modification to the GPL is included to allow you to distribute a combined work that includes FreeRTOS without being obliged to provide the source code for proprietary components outside of the FreeRTOS kernel.*

FreeRTOS is distributed in the hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. Full license text is available on the following link: <http://www.freertos.org/a00114.html>

*FreeRTOS provides completely free yet professionally developed, robust, strictly quality controlled, supported, and cross platform software that is more than just the market leader, it is the industry's de facto standard.*

*Help yourself get started quickly while simultaneously helping to support the FreeRTOS project by purchasing a FreeRTOS tutorial book, reference manual, or both: <http://www.FreeRTOS.org/Documentation>*

<http://www.FreeRTOS.org/FAQHelp.html> – Having a problem? Start by reading the FAQ page “My application does not run, what could be wrong?”. Have you defined configASSERT()?

<http://www.FreeRTOS.org/support> – In return for receiving this top quality embedded software for free we request you assist our global community by participating in the support forum.

<http://www.FreeRTOS.org/training> – Investing in training allows your team to be as productive as possible as early as possible. Now you can receive FreeRTOS training directly from Richard Barry, CEO of Real Time Engineers Ltd, and the world's leading authority on the world's leading RTOS.

<http://www.FreeRTOS.org/plus> – A selection of FreeRTOS ecosystem products, including FreeRTOS+Trace – an indispensable productivity tool, a DOS compatible FAT file system, and our tiny thread aware UDP/IP stack.

<http://www.FreeRTOS.org/labs> – Where new FreeRTOS products go to incubate. Come and try FreeRTOS+TCP, our new open source TCP/IP stack for FreeRTOS.  
<http://www.OpenRTOS.com> – Real Time Engineers Ltd. license FreeRTOS to High Integrity Systems Ltd. to sell under the OpenRTOS brand. Low cost. OpenRTOS licenses offer ticketed support, indemnification and commercial middleware.

<http://www.SafeRTOS.com> – High Integrity Systems also provide a safety engineered and independently SIL3 certified version for use in safety and mission critical applications that require provable dependability.

### Uffs version 1.3.6

UFFS, the Ultra-low-cost Flash File System.

Copyright © 2005–2009 Ricky Zheng <[ricky\\_gz\\_zheng@yahoo.co.nz](mailto:ricky_gz_zheng@yahoo.co.nz)>

UFFS is free software; you can redistribute it and/or modify it under the GNU Library General Public License as published by the Free Software Foundation; either version 2 of the License, or (at your option) any later version.

UFFS is distributed in the hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the GNU General Public License or GNU Library General Public License, as applicable, for more details.

You should have received a copy of the GNU General Public License and GNU Library General Public License along with UFFS; if not, write to the Free Software Foundation, Inc., 51 Franklin Street, Fifth Floor, Boston, MA 02110-1301, USA.

As a special exception, if other files instantiate templates or use macros or inline functions from this file, or you compile this file and link it with other works to produce a work based on this file, this file does not by itself cause the resulting work to be covered by the GNU General Public License. However the source code for this file must still be made available in accordance with section (3) of the GNU General Public License v2.

This exception does not invalidate any other reasons why a work based

on this file might be covered by the GNU General Public License.

### USB drivers – libusbK version 3.0.7.0

Copyright © 2011–2012 Travis Lee Robinson. All rights reserved.

APPLICABLE FOR ALL LIBUSBK BINARIES AND SOURCE CODE UNLESS OTHERWISE SPECIFIED. PLEASE SEE INDIVIDUAL COMPONENTS LICENSING TERMS FOR DETAILS.

NOTE: Portions of dpscat use source code from libwdi which is licensed for LGPL use only. (See [dpscat.c](http://dpscat.c))

NOTE: libusbK-inf-wizard.exe is linked to libwdi which is licensed for LGPL use only.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

- Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
- Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
- Neither the name of Travis Lee Robinson nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS “AS IS” AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL TRAVIS ROBINSON BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

# 목차

## 7 소개

## 9 로거 사양 및 작동

- 10 사양
- 13 로거 LED
- 15 시작 지정/중지 버튼 동작
- 15 배터리
- 26 아날로그 입력
- 26 블루투스 통신
- 30 과열 보호
- 30 테스트 및 보정
- 32 배터리와 로거 폐기

## 33 *Insight* 소프트웨어와 함께 로거 사용

- 33 *Insight*설치/제거
- 35 통신 설정
- 36 온도 프로파일 실행
- 47 데이터 분석 준비
- 48 로거 기본값 및 상세 정보

## 51 이전 하드와이어 원격 측정을 선택합니다

- 51 온도 프로파일 온도 프로파일링
- 54 다중 로거

## 57 문제 해결

- 57 로거 통신 문제
- 58 로거 로거에서 데이터를 다운로드 오류 메시지
- 58 데이터 점검
- 58 로거 및 열전쌍 테스트
- 59 인쇄 문제
- 59 Datapaq 서비스 부서

# 소개

Datapaq® 트래커 시스템(Insight™ 소프트웨어 포함)은 열처리 공정 내에서 제품의 온도 프로파일을 모니터링하고 분석하기 위한 완벽한 시스템으로 정확한 데이터 수집과 강력한 분석 기술이 뛰어난 유연성 및 사용 편리성과 결합되어 있습니다. 이 트래커 시스템의 강력한 성능과 유연성은 시운전 및 문제 해결부터 공정 최적화에 이르는 공정-온도 모니터링을 목적으로 완벽하여 제품의 일관된 품질과 효율성 극대화를 보장합니다.

현재 온도 특성을 이전에 저장된 기준 곡선과 신속하게 비교하여 작동상의 이상 징후를 감지할 수 있고 혁신적인 분석 기법 덕분에 문제를 쉽게 확인하여 공정을 세밀하게 조정하고 운영 비용을 줄일 수 있습니다.

강력하고 유연한 인쇄 옵션을 이용하면 분석 결과나 원시 온도 데이터의 일부 또는 전체를 포함한 보고서를 작성하고 사용자 정의할 수 있습니다.

기본 트래커 시스템 하드웨어 구성요소:

- 데이터 로거(통신 리드 및 충전기 포함)(페이지 9).
- 단열재 및 열전쌍 프로브(여기서 다루지 않음. 해당 시스템에 제공된 관련 설명서 참조)
- 옵션 원격 측정 장비

본 설명서는 **Datapaq TP3 데이터 로거**와 함께 제공되는 트래커 시스템용이며 이 로거를 사용할 때의 모든 측면들을 중점적으로 다룹니다. Insight 소프트웨어 설정에 대한 안내도 포함되어 있으며, 소프트웨어 사용에 대한 상세 정보는 설치 후 이용할 수 있는 온라인 도움말 시스템을 통해 확인할 수 있습니다. 로거의 내부 보호(단열재 및 히싱크) 및 열전쌍 프로브를 선택하고 사용하기 위한 정보와 공정을 거치는 과정에서 제품에 대한 온도 프로파일 데이터를 수집하는 방법에 대한 단계별 지침은 해당 시스템에 제공된 관련 설명서를 참조하십시오.



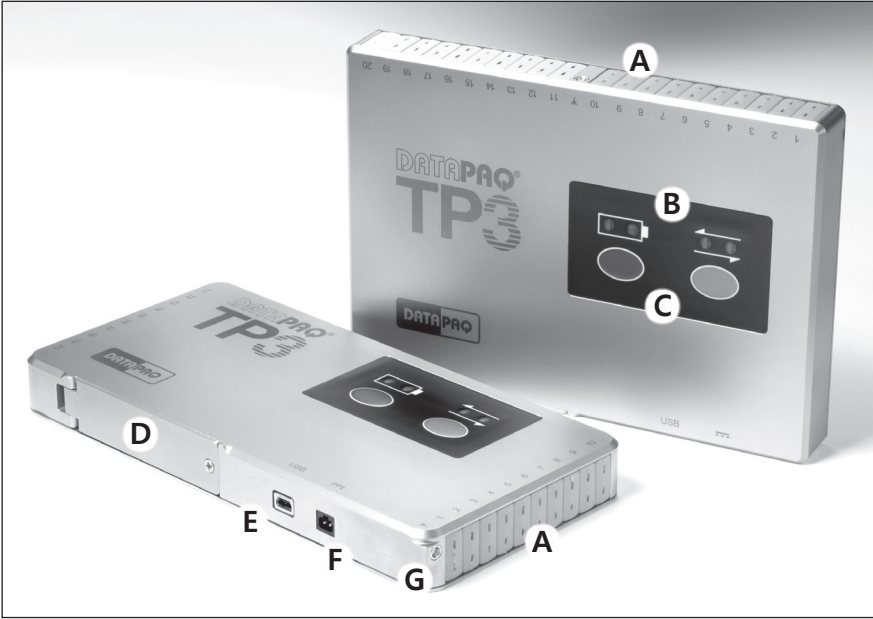
# 로거 사양 및 작동

Analysis Window(분석 창)에서 중복 프로브 번호의 TP3 데이터 로거는 광범위한 열처리 분야에서 사용되고 있습니다. 360만 데이터 포인트 이상을 기록할 수 있는 이 로거는 대단히 강력하고 정확하고 심층적 기능을 제공하는 데이터 수집 도구입니다. 내장된 송신기와 결합하여 실시간으로 전개되는 온도 프로파일을 확인할 수 있어 모든 응용 분야에 이상적인 데이터 로거라고 할 수 있습니다.

이 로거의 주요 특징은 다음과 같습니다.

- 다양한 응용 분야에 사용하기 위한 두 가지 **모델 크기**.
- 세부적인 프로세스 분석을 위한 풍부한 **메모리 용량**: 총 360만 데이터 포인트 저장(페이지 11).
- 10개 또는 20개의 **열전쌍 채널** (모델 크기에 따라 다름; 아래 내용 참조) 제공으로 각 실행에서 최대의 데이터 수집
- 다양한 **열전쌍 타입** (B, J, K, N, R, S, T; 페이지 12) 및 **아날로그 입력** (전류 및/또는 전압; 페이지 26)과 사용하기 위해 특정하게 지정 가능 - 열전쌍 유형 및/또는 아날로그 입력을 **함께 지정** 하는 것도 가능함.
- 표준 **알카라인 AA 배터리** 또는 사용자 교체 가능 **충전식 NiMH 배터리**로 구동; 최대 110°C의 로거 작동 온도(즉, 단열재 내부)가 사용되는 **고온 분야**의 경우, 비충전식 **리튬 배터리**. 적합한 배터리 하우징(별도 판매)을 사용하면 로거 사이에서 어떤 배터리 유형도 상호 교환적으로 사용할 수 있음. 페이지 15.
- **샘플 간격**이 짧아 최소 시간에 최대의 데이터 수집(페이지 11).
- 높은 **정확도** 로 까다로운 규격 충족(페이지 12): 타입 K 열전쌍의 경우,  $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$ ( $-100^{\circ}\text{C}$  이상); 타입 N 열전쌍의 경우,  $\pm 0.4^{\circ}\text{C}$ ( $0^{\circ}\text{C}$  이상).
- 로거에서 수집했지만 아직 다운로드하지 않은 데이터('핫데이터')는 비휘발성 메모리에 의해 보호되거나 다운로드 전에 재설정이 시도되는 경우 소프트웨어 경고로 보호됨.
- **USB 및 블루투스 통신**(페이지 26).
- **하드와이어 원격 측정** (페이지 51) 또는 (옵션인 TM21 시스템을 사용할 지정한 경우) **무선 원격 측정** 을 지원하여 실시간 모니터링이 가능 - 두 경우 모두 분석 및 경고 기능이 포함되어 있어 프로세스가 지정 범위를 벗어나면 사용자에게 경고함.
- 4개의 **LED** 가 로거의 작동 상태와 배터리 잔량을 정확하게 표시 (페이지 13).
- **시작 및 중지 버튼** 이 있어 사용자 제어가 간편 (페이지 15, 페이지 49).

- 견고한 케이스와 전자 장치를 사용하여 먼지, 압력 및 진공 등의 **가혹 환경**에서도 운영 가능.
- **로거를 재설정** 이 시작 버튼 하나만으로도 가능하여 작업이 빠르고 간편(페이지 43).



TP3 로거: 10채널 협대역 및 20채널 광대역.

**A** 열전쌍 소켓; **B** 배터리 및 로거 상태 LED; **C** 중지/시작 버튼; **D** 배터리 칸 도어;  
**E** USB 통신 소켓; **F** 충전 소켓; **G** 송신기-무선 소켓.

## 사양

	좁은 10채널 TP3x1y*	좁은 20채널 TP3x2y*	넓은 20채널 TP3x3y*
높이	20.5 mm	20.5 mm	20.5 mm
너비	97 mm	97 mm	124 mm
길이	198 mm	198 mm	177 mm

\* 부품 번호에서 두 번째 숫자(x)는 배터리 유형을 나타냄(페이지 15): 0 = NiMH 충전지, 1 = 리튬(고온용), 2 = 알카라인 AA.

부품 번호에서 마지막 숫자(y)는 열전쌍 타입을 나타냄: 6 = K, 9 = N, 0 = 다른 열전쌍 타입, 아날로그 입력 또는 혼합 입력.

예: TP3016 - 좁은 10-채널 타입-K 로거, 충전식 배터리와 적합한 배터리 하우징 제공; TP3016-TM - 원격 측정용 송신기를 내장한 동일 로거.

<b>테스트</b>	단일 열전쌍 타입, 또는 최대 세 가지 타입을 조합하여 사용 가능: B, J, K, N, R, S, T(아래에서 각각에 대한 사양 참조).
<b>아날로그 입력:</b>	페이지 26.
<b>프로브의</b>	측정 범위 4–20 mA. 정확도 ±0.1% (24°C 기준).
<b>전압</b>	측정 범위 0–10 V. 정확도 ±0.1% (24°C 기준).
<b>작동 온도</b> (로거 자체)	배터리 유형별 구분: 충전 가능 -40°C ~ 70°C. 알카라인 -40°C ~ 55°C. 리튬 -40°C ~ 110°C.
<b>습도 범위</b>	0 ~ 100% 비응결.
<b>작동 압력</b> (배터리에 대한 제한 제외)	10 <sup>-7</sup> bar(20°C) ~ 20 bar(110°C).
<b>실시간 모니터링</b>	통신 리드(페이지 51) 또는 블루투스(페이지 29)를 통한 하드와이어(직렬) 원격 측정 기본 제공. 옵셔널 내장 송신기를 이용한 무선(RF) 원격 측정.
<b>데이터 용량</b>	총 360만 데이터 포인트와 관련 사전 트리거 데이터(페이지 49) 및 보정 데이터. 이 용량은 예를 들어 10개의 프로브와 샘플 간격 5 초로 10시간 동안 10회 실행하기에 충분합니다. 더 적은 프로브를 사용하면(페이지 38) 가능한 실행 횟수가 늘어납니다.
<b>하데이터 보호</b>	비휘발성 메모리 사용 및 다운로드 전에 재설정을 시도하는 경우 소프트웨어에서 경고를 표시.
<b>로거 재설정</b>	Insight(페이지 37)를 사용하거나 시작 버튼 사용(이전 재설정 옵션 사용) (페이지 43).
<b>샘플 간격:</b> <sup>1</sup>	
<b>원격 측정 없음</b>	1-3채널 0.1초 ~ 50분. 4-9채널 0.2초 ~ 50분. 10채널 0.3초 ~ 50분. 11-20채널 1초 ~ 50분.
<b>하드와이어 또는 무선     원격 측정</b> <sup>2</sup>	1-10채널 1초 ~ 50분. 11-20채널 2초 ~ 50분.
<b>데이터 수집 시작</b>	트리거 없음, 시작 버튼, 날짜 및 시간, 상승 온도, 하강 온도.
<b>사전 트리거 데이터 저장</b>	저장됨(구성 가능; 페이지 48).
<b>다중 실행</b>	다운로드 전에 최대 10회의 실행 데이터 수집(페이지 40).
<b>다중 이벤트</b>	최대 10개 이벤트(프로파일 실행의 여러 단계에서 여러 가지 프로브 선택, 샘플 간격 및 트리거 모드와 관련된 이벤트; 페이지 41).
<b>통신</b>	USB 2.0, Mini-B 소켓. 블루투스(페이지 26) ( <i>일부 국가에서 제공하지 않음</i> ).
<b>PC/소프트웨어 호환성</b>	페이지 33.

계속 >>

- 배터리** 각각에 맞는 배터리 하우징을 사용하여 각 유형의 배터리를 상호 교환하여 사용 가능(페이지 15):
- NiMH 충전지, 4 × 1.2 V(*Datapaq에서 제공하는 배터리 팩만 적합*). 배터리 수명에 대해서는 페이지 19.
  - 알카라인, 4 × AA 1.5 V(Duracell 수준의 배터리 권장). 배터리 수명에 대해서는 페이지 21.
  - 리튬 염화 티오닐 비충전지, 4 × AA 3.6 V, 고온용 (*Datapaq에서 제공하는 배터리 팩만 적합*). 배터리 수명에 대해서는 페이지 22.
- 배터리 충전기** CH0070 전원 공급 장치: 입력 90–264 V AC, 50–60 Hz, 400 mA. 주변 온도가 10°C미만이거나 40°C 이상일 때는 사용하지 않아야 합니다.
- USB 전력** USB를 연결하면 로거에 USB 전력이 공급됨; 이 상태에서는 배터리가 없어도 구동이 가능함(비 원격 측정 실행을 위해 재설정하는 경우는 제외; 페이지 37).

- 1 1초 이상의 시간 간격은 1초 단위로만 설정 가능합니다.
- 2 데이터는 단일 송신을 이용하여 무선 원격 측정에 적용됩니다. 즉, 인터리빙이 없습니다(*TM21 무선 원격 측정 시스템 사용 설명서 참조*; 또는 Insight 도움말 시스템에서 Functions(기능) > Logger(로거) > Reset(재설정) 메뉴 선택).

## 특정 열전쌍 열전쌍 타입

	타입 B	타입 J	타입 K
측정 범위	55°C ~ 1,815°C	0°C ~ 800°C	-190°C ~ 1,370°C
정확도* (0.8초 이상의 샘플 간격 이용)	±3.0°C(400°C) ±1.0°C(1,500°C)	±0.3°C	±0.5°C(-100°C 미만) ±0.3°C(-100°C 이상)
분해능	0.1°C	0.1°C	0.1°C
소켓 색상 (IEC 584)	회색	검정	녹색

	타입 N	타입 R	타입 S
측정 범위	-190°C ~ 1,300°C	0°C ~ 1,760°C	0°C ~ 1,760°C
정확도* (0.8초 이상의 샘플 간격 이용)	±0.5°C(0°C 미만) ±0.4°C(0°C 이상)	±1.0°C(200°C) ±0.8°C(1,000°C)	±1.0°C(200°C) ±0.8°C(1,000°C)
분해능	0.1°C	0.1°C	0.1°C
소켓 색상 (IEC 584)	분홍색	주황색	주황색

	타입 T
측정 범위	-196°C ~ 400°C
정확도* (0.8초 이상의 샘플 간격 이용)	±0.5°C(-100°C 미만) ±0.3°C(-100°C 이상)
분해능	0.1°C
소켓 색상	파란색

\* 로거를 사용하는 환경의 온도(즉, 로거의 내부 온도와 로거를 보정한 환경의 온도 사이에 1°C의 온도 차이가 날 때마다 오차가 0.01°C씩 늘어납니다. 상세한 정확도 정보가 필요하면 Datapaq로 연락하십시오.

제품이 지속적으로 개선되므로 사양은  
통지 없이 변경될 수 있습니다.

각 열전쌍 타입을 포함한 로거의 부품 번호는 페이지 10.

## 로거 LED

로거에는 각 두개씩 두 개의 LED 세트가 있습니다.

- 노란색 및 녹색/빨간색 은 배터리.
- 빨간색 및 녹색 은 로거와 로거 메모리의 상태를 나타냅니다.

모든 LED 시퀀스의 애니메이션 데모 를 보려면: Insight에서 Help(도움말) > LED Sequences(LED 시퀀스)를 선택하거나 Insights 도움말 시스템에서 Introduction(정보) > Logger LEDs(로거 LED)를 선택합니다.

## 배터리 상태 LED

노란색	녹색/빨간색	의미
꺼짐	꺼짐	배터리 잔량이 20% 이상입니다(충전기 연결 안 됨), 또는.. 충전기가 연결되어 있지만 로거가 데이터를 수집 중입니다(이 경우 로거 상태 녹색 LED가 점멸함). 또는... 배터리나 로거에 장애가 있습니다.
1초 간격으로 점멸	꺼짐	배터리 잔량이 20% 미만입니다(충전기 연결 안 됨). 배터리를 충전하거나 교체할 때까지 데이터 기록을 시작할 수 없습니다.
꺼짐	빨간색	배터리 충전 중.
꺼짐	녹색	충전 완료(충전기가 연결됨).
꺼짐	1초 간격으로 빨간색 점멸	배터리가 너무 뜨겁거나 너무 차갑거나 너무 많이 방전되어 배터리를 사전 처리 중입니다(페이지 20).
1초 간격으로 두 번 점멸	꺼짐	리튬 배터리가 탈부동태화 중입니다(페이지 24).

## 로거 상태 LED

빨간색	녹색	의미
빨간색 및 녹색 LED가 번갈아 가며 서로 점멸		로거가 성공적으로 재설정됩니다.
빨간색 및 녹색 LED가 샘플 간격으로 서로 번갈아 가며 연속적으로 점멸*		로거가 트리거에 대기 중입니다(페이지 39) (아래의 경우를 제외하고 대부분의 경우에 해당).
빨간색 및 녹색 LED가 5초 간격으로 간격으로 두 번씩 점멸		다중 실행 모드에서 로거가 두 번째 또는 이후 실행을 위한 시작 버튼 트리거에 대기 중입니다(페이지 40).
꺼짐	샘플 간격으로 점멸*	로거가 트리거 대기 중이지만 활성화된 입력 채널 중 하나 이상이 개방 회로입니다.
빨간색 및 녹색 LED가 샘플 간격으로 함께 점멸*		모든 프로브가 트리거 온도 이상이어서 온도 상승에 의해 데이터 기록을 트리거시킬 수 없습니다(또는, 하강 트리거가 설정된 경우, 모든 프로브가 트리거 포인트 이하임). 온도 트리거를 재설정하십시오(페이지 39).
꺼짐	샘플 간격으로 점멸*	로거가 데이터를 수집 중입니다.
5회 점멸	꺼짐	통신 리드와 로거가 연결되었습니다.
5초 간격으로 점멸	꺼짐	로거 메모리에 아직 다운로드되지 않은 데이터가 있습니다. (로거가 5분 후, 또는 블루투스가 켜진 경우 30분 후에 꺼집니다.)
1초 간격으로 2번 빠르게 점멸	꺼짐	로깅을 시작하기에 로거가 너무 뜨겁습니다(시작 버튼을 누른 후).
1초 간격으로 점멸	꺼짐	내부 오류. (로거가 5분 후, 또는 블루투스가 켜진 경우 30분 후에 꺼집니다.)
한 번 점멸	꺼짐	이벤트 표시를 위한 프로파일 실행 중에 시작 버튼을 눌렀습니다(페이지 49).

\* 점멸 간격은 실제로 0.5-5초 범위에 들어옵니다.

## 4-LED 시퀀스

트리거가 **블루투스 통신** (페이지 26)을 수신할 수 있는 경우, 수평 시퀀스로 4개의 각 LED가 한 번 점멸하고 20초마다 반복됩니다.

녹색 및 빨간색 버튼을 함께 눌러 **로거를 끄는 경우** (아래 참조), 4개의 모든 LED가 한 번 점멸합니다.

# 시작 지정/중지 버튼 동작

조치	결과	참고
로거에 '핫데이터', 다운로드된 후 및/또는 로거가 재설정된 후 녹색 버튼을 누름.	로깅을 시작합니다.	이전 실행 후 로거가 재설정되지 않은 경우, 마지막 재설정 옵션(샘플 간격, 프로브 선택 등)이 기본적으로 사용됩니다. 원격 측정 모드에서는 로거가 데이터 전송도 시작합니다.
로거에 '핫데이터', 즉 아직 다운로드되지 않은 데이터가 있을 때 녹색 버튼을 누름.	다중 단일 실행 모드 다중 실행 모드에 있고 10회의 실행이 수행된 경우 (페이지 40), 로거가 켜집니다(그러나 새로운 실행을 시작하거나 데이터를 삭제하지는 않음). 다중 실행 모드에 있고 10회 미만의 실행이 수행된 경우, 로거가 로깅을 시작합니다.	로거가 재설정될 때까지 동일한 데이터 수집 옵션을 이용하여 다중 실행의 각 실행이 수행됩니다.
RED 버튼을 누름	로깅을 중지합니다.	데이터가 메모리에 유지됩니다. 데이터가 다운로드될 때까지 로거를 재시작할 수 없습니다(다중 실행 모드일 때는 제외, 페이지 40). 빨간색 LED가 5초 간격으로 점멸하여 메모리에 데이터가 있음을 경고합니다. 원격 측정 모드인 경우, 실시간 실행을 종료하기 위한 '실행 종료' 신호도 보냅니다.
녹색 및 빨간색 버튼을 5초 동안 누르고 있음.	로거를 끕니다. 4개의 모든 LED가 한 번 점멸합니다.	데이터가 메모리에 유지됩니다. 이전 재설정 옵션이 현재 기본값으로 유지됩니다.

중지 버튼이 사용되지 않도록 따라서 로깅이 시작된 후 통신 리드를 연결하거나 페이지 49.

## 배터리

각 TP3 로거는 세 가지 유형의 배터리를 상호 교환하여 사용할 수 있습니다.

- NiMH 충전지(페이지 18).
- 알카라인 AA(페이지 21).
- 고온용 리튬 비충전지(페이지 22).

각 유형에는 색상 라벨(아래 참조)로 식별되는 각기 다른 배터리 하우징이 사용되어 로거의 허용 작동 온도를 나타냅니다. 모든 배터리 유형은 사용자가 교체할 수 있습니다.



상호 교환 가능한 배터리팩 및 하우징: NiMH 충전지(왼쪽, 페이지 18), 알카라인(가운데, 페이지 21), 및 리튬(오른쪽, 페이지 22).

Analysis Window(분석 창)에서 중복 프로브 번호의 세 가지 배터리 유형의 주요 차이점은 다음과 같습니다.

	NiMH	알카라인	리튬
배터리 하우징의 라벨	녹색	파란색	빨간색
로거의 작동 온도(내부)	-40°C ~ 70°C	-40°C ~ 55°C	-40°C ~ 110°C
충전 가능	예	아니오	아니오
배터리 사용 시간 (10채널, 샘플 간격 1분, 로거 온도 70 ~ 100°C, 원격 측정 없음)	200시간 (페이지 19)	450시간 (페이지 21)	500시간 (페이지 22)
Insight에서 충전량 표시 (페이지 17)	예	예	아니오
특별한 안전 조치	아니오	아니오	있음(페이지 24)
폐기 (페이지 32)	Datapaq에 반환	재활용 센터	재활용 센터 (페이지 25)

로거는 사용 중인 배터리의 종류를 자동으로 감지하므로 비충전식 배터리를 사용해도 실수로 충전기를 연결하는 경우에도 손상이 발생하지 않습니다.

로거에서 **배터리 하우징을 분리**하려면(새 하우징으로 교체 또는 사용 중인 배터리 종류 교체 시) 페이지 20를 참조하십시오.

배터리 폐기에 관해서는 페이지 32.

통신 리드를 연결하면 정상적인(비 원격 측정) 프로파일 실행을 위해 로거가 **USB를 통해 로거에 전력이 공급됩니다**. 배터리를 로거에 그대로 둘 수 있지만 필요하지는 않습니다(비원격 측정 실행을 위해 로거를 재설정하는 경우는 제외; 페이지 37).

## 배터리 리튬 배터리의

각 배터리 유형의 경우에 배터리 사용 시간은 여러 가지 요인의 영향을 받습니다.

- **작동 온도** - 기본적으로 배터리가 작동하는 주변 온도가 높을수록 사용 시간이 짧아집니다. 프로세스 주기의 많은 부분이 상대적으로 낮은 온도에서 실행되는 배터리가 대부분의 프로세스 주기가 최대 작동 온도에서 실행되는 배터리보다 오래 지속됩니다.
- **샘플 간격** - 샘플 간격이 짧을수록 배터리 사용 시간이 줄어듭니다. 로거가 판독을 수행할 때마다 전력이 소모되기 때문입니다. 샘플 간격이 짧으면 수집되는 정보가 많아지지만 필요한 배터리 사용 시간을 고려하여 균형적인 간격을 결정해야 합니다.
- **블루투스** - 블루투스 통신을 사용하면 배터리가 추가로 소모되므로 사용하지 않을 때는 꺼두어야 합니다(페이지 28).
- **무선 원격 측정 사용** - 오븐, 퍼니스 또는 가마 외부의 수신기로 데이터를 전송하려면 단순히 데이터를 읽고 저장할 때보다 많은 전력이 필요합니다.

배터리 사용 시간에 영향을 미칠 수 있는 요인들을 알고 있더라도 정확한 예측은 어렵습니다. 로거의 LED를 통해 배터리 상태를 확인하는 것이 가장 좋은 방법입니다. 사용자의 고유 사용 환경에서 몇 번 실행을 해보고 기록된 로그에서 샘플 간격과 무선 원격 측정의 사용 여부를 따져보면 배터리가 대체적으로 소모되는 양상을 효과적으로 파악할 수 있습니다.

아래 **배터리 사용 시간 참조 데이터** 섹션에서 특정 배터리 유형에 대한 자료를 참조하십시오.

로거 재설정 대화 상자(페이지 38)에 실제 배터리 사용 현황이 표시됨:  
배터리를 마지막으로 충전하거나 **마지막으로 교체한 후의 경과 시간**.

### 배터리 충전량

배터리의 충전량이 20%까지 떨어지면 **로거 LED로 상태가 표시됩니다** (페이지 13). 배터리를 충전하거나 교체할 때까지 데이터 기록을 시작할 수 없습니다.

**NiMH 및 알카라인 배터리에 한하여...** PC에 연결하면 **Insight 소프트웨어**가 다음과 같은 경우에 로거의 배터리 충전량을 완충 대비 퍼센트로 표시합니다.

- 메인 로거 재설정 대화 상자에서(페이지 37).
- 로거를 재설정하는 마법사를 사용할 때.
- 통신 설정 중(페이지 36).
- 블루투스 원격 측정 중 실시간 도구 대화 상자를 이용하는 경우 (페이지 29) 또는 옵션인 TM21 무선 원격 측정 시스템 사용 중.

오류 메시지에 대응하기 위한 **알카라인 배터리의 경우**, **Insight**에서 표시하는 배터리 잔량은 Duracell 품질 수준의 배터리를 장착한 경우에만 유효합니다. 품질이 떨어지는 배터리를 사용하면 잘못된 잔량이 표시될 수 있습니다.

## 배터리 전압

로거는 프로파일 실행 중 배터리 전압을 기록합니다. 그런 다음 이 기록은 다운로드되어 paqfile에 저장되고 온도 프로파일과 함께 화면에 표시할 수 있습니다. 페이지 49 참조.

## 자동 전원 끄기

배터리 절약을 위해 다음과 같은 상황에서 로거가 **자동으로 전원을 끕니다.**

- 로거에 데이터가 없을 때 통신 리드가 분리되는 경우(예: 데이터 다운로드 후).
- 로거가 연결된 상태에서 PC가 꺼지는 경우.
- 로거에 아직 다운로드되지 않은 이전 실행의 데이터가 있고(로거 상태 빨간색 LED가 5초 간격으로 점멸) 이 상태로 5분이 경과한 경우(또는 블루투스가 켜진 경우 30분 경과; 페이지 26). 참고:
  - 전원이 꺼져도 이 데이터가 소실되지 않습니다.
  - 데이터는 계속해서 '아직 다운로드되지 않음'으로 표시되어 이후 뜻하지 않게 삭제될 위험을 줄입니다.
- 로거 상태 LED가 5분 동안 오류를 나타낸 경우(빨간색 LED가 1초 간격으로 점멸).
- 로거에 블루투스가 켜져 있지만 30분 동안 블루투스 통신이 없는 경우.

*통신 리드를 연결하면 정상적인(비 원격 측정) 프로파일 실행을 위해 로거가 **USB를 통해 로거에 전력이 공급됩니다** (페이지 16) 자동으로 꺼지지 않습니다.*

로거는 다음과 같은 상황에서 **자동으로 전원 꺼짐 모드에서 해제됩니다.**

- 통신 리드(켜져 있는 PC에 연결됨)가 연결된 경우. 그러면 로거가 PC와 통신할 수 있는 상태가 됩니다.
- 시작 버튼을 누른 경우. 그러면 로거가 전원을 끌 때 있었던 모드로 복귀합니다. 예를 들어 아직 다운로드되지 않은 데이터는 실수로 삭제되지 않도록 계속 보호됩니다.

## NiMH 충전지

로거는 1.2V NiMH(nickel-metal-hydride) 셀 충전지 4개로 구성된 팩을 사용할 수 있습니다. 이 충전지는 로거의 작동 온도(즉, 로거 자체의 온도)가 70°C를 초과하지 않는 경우에 적합합니다. *Datapaq*에서 제공하는 배터리 팩만 적합합니다.

배터리의 사용 수명과 교체에 대해서는 페이지 20.

## 리튬 배터리의 사용 시간

아래 데이터는 참조로서만 이용하십시오. 제공된 값은 배터리 사용 시간에 대한 예상치일 뿐입니다. 페이지 17.

채널 번호	샘플 간격(초)	로거 온도	배터리 사용 시간(시간)	
			무선 원격 측정 없음	무선 원격 측정 사용함
10	3	25 °C	-	-
10	3	70 °C	-	150
10	60	25 °C	280	-
10	60	70 °C	200	-
10	180	25 °C	-	-
10	180	70 °C	-	240
20	3	25 °C	-	-
20	3	70 °C	-	110
20	60	25 °C	200	-
20	60	70 °C	150	-
20	180	25 °C	-	-
20	180	70 °C	-	160

## NiMH 배터리 교체

배터리는 다음과 같이 충전합니다.

1. 충전기를 전원에 연결합니다.
2. 충전기 리드를 로거의 충전 커넥터에 꽂습니다.

보통 2시간, 최대 약 3시간이면 충전이 완료됩니다. 로거의 색상 LED로 배터리 충전 상태가 표시됩니다(페이지 13).

**주변 온도가 10°C 미만이거나 40°C 이상일 때는 충전기를 사용하지 않아야 합니다.**

로거는 과충전이 발생하지 않도록 배터리를 지능적으로 모니터링합니다. 따라서 충전기를 로거에 연결시켜두면 로거가 항상 충전된 상태를 유지하여 언제든지 사용할 수 있습니다. 이렇게 해도 배터리가 손상되거나 수명이 줄어들지 않습니다.

데이터 수집 중에는 로거가 충전을 하지 않습니다. 로깅 중에 충전기를 로거에 연결할 수 있지만 데이터 수집이 시작되면 충전이 중단됩니다.

**새 배터리** (또는 몇 개월 동안 사용하지 않은 배터리)는 사용 전에 24시간 동안 충전해야 합니다.

NiMH 배터리는 사용하지 않더라도 천천히 방전되므로 3주 이상 사용하지 않은 경우 충전이 필요합니다.

### 경고

로거를 자주 사용하지 않는 경우, **3개월에 한번씩 배터리를 충전해야 합니다.**  
그렇지 않으면 정상적으로 충전할 수 없는 수준까지 배터리가 방전될 수 있습니다.

배터리가 너무 차갑거나(0°C 미만), 너무 뜨겁거나(45°C 이상), 너무 많이 방전된 경우 빠른 충전을 회복하기 위해 **사전 처리**가 필요합니다. 사전 처리(저속 충전)는 필요 시 자동으로 실행되며 배터리 상태 LED로 표시됩니다(노란색 점등 + 빨간색 점멸). 5시간 후에도 배터리가 사전 처리 중이면 결함이 있을 수 있으니 Datapaq로 연락하십시오.

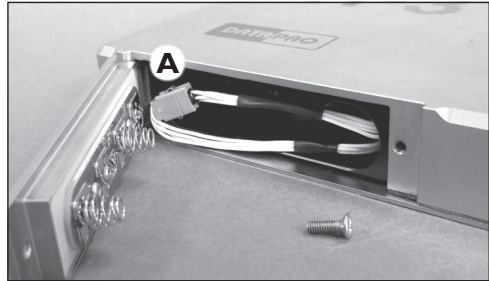
### 리튬 배터리 교체

NiMH 충전지의 **사용 수명**은 충방전 사이클 최대 500회 정도입니다.

**배터리팩은 다음과 같이 사용자가 쉽게 교체할 수 있습니다.**

1. 로거가 **꺼져 있어야** 합니다: 녹색과 빨간색 버튼을 5초 동안 누르고 있습니다.
2. 로거 측면에서 **배터리 칸 도어**를 고정하고 있는 나사 하나를 분리합니다. 페이지 10 사진을 참조하십시오.

3. **배터리팩 커넥터** 측면에서 금속 클립을 조심스럽게 누르고 커넥터의 두 부분을 분리시킵니다(A, 사진 참조).



4. 로거를 뒤집어 **사용하던 배터리팩**이 하우징에서 빠져나오게 한 다음 팩을 적합하게 폐기하십시오(페이지 32 참조).
5. **새 배터리팩**을 연결하고 배터리 하우징에 끼워 넣습니다. 커넥터 와이어가 손상되거나 배터리함 내에 불순물 조각이 남지 않도록 주의하십시오. 오작동의 원인이 될 수 있습니다.

*Datapaq에서 제공한 것 외의 배터리를 절대 사용하지 마십시오.*

6. 커넥터는 배터리 팩의 (A) 끝 부분에 놓 이도록 전선을 배치합니다.
7. 나사 하나로 **배터리 칸 도어**를 고정시킵니다.
8. 처음 사용하기 전에 **24시간 동안 충전**합니다(페이지 19 참조).

**배터리 하우징을 제거하려면**(새 하우징으로 교체 또는 사용 중인 배터리 종류 교체 시) 다음과 같이 진행하십시오.

1. 위와 같이 배터리 칸 도어를 열고 배터리팩을 제거합니다.
2. 로거에서 배터리 하우징을 잡아 당깁니다.
3. **라벨이 로거 전면을 향하게 한 상태로** 내부 커넥터가 체결되도록 하면서 새 배터리 하우징을 삽입합니다.
4. 배터리팩을 끼우고 위의 설명에 따라 배터리 칸 도어를 고정시킵니다.

## 알카라인 배터리

올바른 배터리 하우징이 장착되어 있다면(페이지 15 참조) 로거는 4개의 알카라인 AA 1.5 V 셀을 사용할 수 있습니다. Datapaq에서는 Duracell 품질 수준의 배터리를 권장합니다. 이 배터리는 로거의 작동 온도(즉, 로거 자체의 온도)가 55°C를 넘지 않는 경우에 적합합니다.

오류 메시지에 대응하기 위한 **알카라인 배터리의 경우, Duracell 또는 다른 품질 수준의 배터리를 장착한 경우에만 Insight(페이지 17)에 표시되는 배터리 잔량이 유효합니다. 품질이 떨어지는 배터리를 사용하면 잘못된 잔량이 표시될 수 있습니다.**

## 리튬 배터리의 사용 시간

아래 데이터는 참조로서만 이용하십시오. 제공된 값은 배터리 사용 시간에 대한 예상치일 뿐입니다. 페이지 17.

채널 번호	샘플 간격(초)	로거 온도	배터리 사용 시간(시간)	
			무선 원격 측정 없음	무선 원격 측정 사용함
10	3	25°C	-	-
10	3	70°C	-	150
10	60	25°C	-	-
10	60	70°C	450	-
20	3	25°C	-	-
20	3	70°C	-	210
20	60	25°C	-	-
20	60	70°C	370	-
20	180	25°C	-	-
20	180	70°C	-	420

## 리튬 배터리 교체

다음과 같이 작업을 수행합니다.

1. 로거가 **꺼져 있어야** 합니다. 녹색과 빨간색 버튼을 5초 동안 누르고 있습니다.

2. 로거 측면에서 **배터리 칸 도어**를 고정하고 있는 나사 하나를 분리합니다. 페이지 10 사진을 참조하십시오.
3. 로거를 뒤집어 **사용하던 배터리**가 한 번에 하나씩 하우징에서 빠져나오게 한 다음 배터리를 적절히 폐기하십시오(페이지 32 참조).
4. 극성에 주의하여 하우징에 한 번에 하나씩 **새 배터리**를 끼워 넣습니다.

배터리 하우징에 맞는 **올바른 배터리 유형**을 사용하는지 확인하십시오. 확신이 서지 않는다면 하우징(페이지 20 참조)을 제거하고 하우징의 라벨을 확인하십시오.

5. 나사 하나로 **배터리 칸 도어**를 고정시킵니다.

로거에서 **배터리 하우징을 분리**하려면(새 하우징으로 교체 또는 사용 중인 배터리 종류 교체 시) 페이지 20를 참조하십시오.

## 리튬 배터리

고온용으로는 올바른 배터리 하우징이 장착되어 있다면(페이지 15 참조) 로거에 4개의 리튬 염화 티오닐 비충전지 AA 3.6 V 셀 4개를 사용할 수 있습니다. 이 충전지는 로거의 작동 온도(즉, 로거 자체의 온도)가 110°C를 초과하지 않는 경우에 적합합니다.

### 경고

*Datapaq에서 제공하는 리튬 배터리, BP0021만 TP3 로거에 사용하기 적합합니다.*

## 리튬 배터리의 사용 시간

아래 데이터는 참조로서만 이용하십시오. 제공된 값은 배터리 사용 시간에 대한 예상치일 뿐입니다. 페이지 17.

채널 번호	샘플 간격(초)	로거 온도	배터리 사용 시간(시간)	
			무선 원격 측정 없음	무선 원격 측정 사용함
10	3	25°C	-	-
10	3	100°C	-	370
10	60	25°C	-	-
10	60	100°C	500	-
10	180	25°C	-	-
10	180	100°C	-	480

채널 번호	샘플 간격(초)	로거 온도	배터리 사용 시간(시간)	
			무선 원격 측정 없음	무선 원격 측정 사용함
20	3	25°C	-	-
20	3	100°C	-	200
20	60	25°C	-	-
20	60	100°C	500	-
20	180	25°C	-	-
20	180	100°C	-	500

## 리튬 배터리 교체

배터리가 소진되어 로거가 작동하지 않는 경우, 즉시 배터리를 빼서 폐기해야 합니다.

### 경고

#### 리튬 배터리 - 화재, 폭발 및 심각한 화상 위험

리튬 배터리는 위험할 수 있으며 취급과 보관에 각별한 주의가 필요합니다. '리튬 배터리 취급' 섹션을 읽어야 하며 (아래 나와 있음) 배터리에 포함된 안전 데이터 시트를 확인해야 합니다.

배터리를 다음과 같이 제거하고 교체합니다.

1. 깨끗하고 물기가 없으며 전기가 통하지 않는 표면을 정해둡니다. 금속성 표면이나 정전기 방지 매트 는 피하십시오. 전도성 장신구는 풀어서 다른 곳에 둡니다. 눈 보호 장구를 착용하십시오.
2. 로거가 **꺼져 있는**: 것을 확인합니다(녹색과 빨간색 버튼을 5초 동안 누르고 있음).
3. 로거 측면에서 **배터리 칸 도어**를 고정하고 있는 나사 하나를 분리합니다. 페이지 20 사진을 참조하십시오.
4. 로거를 뒤집어서 사용한 배터리가 하나씩 하우징에서 빠져 나오게 합니다.

어떤 식으로든 배터리 단자가 서로 간에, 혹은 로거 또는 도구와 단락되지 않도록 하십시오. 폭발의 위험이 있습니다.

5. 충분한 간격을 두고 각 배터리를 작업면에 분리시켜 둡니다. 사용한 배터리를 알 수 있게 배터리 놓는 위치의 작업면에 표시를 해두십시오. 배터리 칸에 물기가 없고 깨끗한 것을 확인한 후 보풀이 없고 마른 헝겊이나 티슈를 이용해 특히 접촉부에 신경 쓰면서 배터리 접점을 주의하여 닦으십시오. 접점을 구부리거나 휘게 하지 마십시오.
6. UN 준수 보호 포장에서 **새 배터리** 를 꺼내고 나중에 사용할 수 있게. 이 포장을 보관해둡니다.
7. 극성에 주의하여 하우징에 한 번에 하나씩 **새 배터리**를 끼워 넣습니다.

배터리 하우징에 맞는 **올바른 배터리 유형**을 사용하는지 확인하십시오.  
확신이 서지 않는다면 하우징(페이지 20 참조)을 제거하고 하우징의  
라벨을 확인하십시오.

배터리와 배터리 칸 내의 접점의 극성이 서로 맞아야 합니다.  
어떤 식으로든 배터리 단자가 서로 간에, 혹은 로거 또는 도구와  
단락되지 않도록 하십시오. 폭발의 위험이 있습니다.

항상 모든 배터리를 동시에 교체하십시오.

**Datapaq에서 제공한 것 외의 배터리를 절대 사용하지 마십시오.**

Datapaq에서 제공하는 서로 다른 유형의 배터리를 혼용하거나 다른  
유형의 배터리를 사용하지 마십시오. 그렇지 않으면 폭발 위험이  
있습니다.

8. 사용한 배터리를 빈 포장에 한 번에 하나씩 주의하여 넣습니다. 배터리가 서로 단락되지 않게 하십시오. 아래에서 리튬 배터리의 폐기에 대한 내용을 참조하십시오.
9. 배터리의 극성이 맞게 끼워졌는지 다시 확인한 다음 나사 하나로 **배터리 칸 도어를 고정**시킵니다.
10. Datapaq 배터리는 처음 사용하기 전에 **탈부동태**로 시켜야 합니다. 로거에 배터리를 넣으면 다음과 같이 이 과정이 자동으로 실행됩니다.
  - a. 노란색 LED가 1초 간격으로 두 번 빠르게 점멸합니다.
  - b. 20분 후, 노란색 LED의 점멸이 멈춥니다.
  - c. 로거를 사용할 준비가 되었습니다.

로거에서 **배터리 하우징을 분리**하려면(새 하우징으로 교체 또는 사용 중인 배터리 종류 교체 시) 페이지 20를 참조하십시오.

## 리튬 배터리 취급

### 경고

#### 리튬 배터리 - 화재, 폭발 및 심각한 화상 위험

리튬 배터리는 위험할 수 있으며 취급과 보관에 각별한 주의가 필요합니다.

- 단락시키지 마십시오. • 충전하지 마십시오. •
- 반대로 연결하지 마십시오. • 배터리를 분해하지 마십시오. •
- 배터리 내용물을 물에 노출시키지 마십시오. •
- 배터리에 어떤 것도 납땜하지 마십시오. • 소각하지 마십시오. •
- 배터리를 혼용하지 마십시오. • 로거에 방전된 배터리를 넣어두지 마십시오. •

이 지침은 리튬 염화 티오닐 배터리를 취급, 교체 또는 폐기할 가능성이 있는 모든 사람이 주의하여 읽고 이해해야 합니다.

배터리를 분해하거나 압착 또는 변형시키지 마십시오. 배터리 내의 리튬 금속이 공기나 수분에 노출되면 폭발이나 화재가 발생할 수 있습니다. 배터리 내용물은

가연성 및 폭발성이 있으며 폐와 호흡기 계통을 심하게 자극할 수 있습니다. 리튬 금속과 염화 티오닐은 피부 접촉 시 화학적 화상을 일으킵니다.

Datapaq에서 제공하는 무기 리튬 염화 티오닐 배터리는 올바르게 사용했을 때 안전하고 믿을 수 있는 전원을 공급합니다. 이러한 배터리는 고온 작업 시의 요구를 충족할 수 있는 유일한 현대적 배터리 기술로 제작됩니다. 보다 일반적인 배터리와 달리 리튬 배터리에는 가연성 물질이 포함되어 있기 때문에 운송, 보관, 취급 및 폐기 시에 안전 주의 조치가 필요합니다. 리튬 배터리를 잘못 취급하면 가연성 물질이 누출되거나 폭발로 화재가 발생할 위험이 있습니다.

각 배터리에는 다음과 같은 문구가 표시되어 있습니다.

**Warning: Fire, explosion, and severe burn hazard.**

**Do not recharge, disassemble, heat above 150°C, incinerate or expose contents to water.**

**경고: 화재, 폭발 및 심각한 화상 위험.**

**충전하거나, 분해하거나, 150°C 이상으로 가열하거나, 소각하거나, 내용물을 물에 노출시키지 말 것.**

건강 위험 물질 관리 규제 2002(COSHH)의 요건을 충족하기 위해 각 배터리 포장물에는 안전 데이터 시트가 포함됩니다. 리튬 염화 티오닐 배터리를 취급하거나 교체 또는 폐기할 가능성이 있는 모든 사람은 이 데이터 시트에 대해 알고 있어야 합니다. 향후 참조를 위해 이 시트를 건강 및 안전 책임자에게 전달해야 합니다. Datapaq에 추가 사본을 요청할 수 있습니다. 이 시트에는 **응급 조치와 화재 진압 방법에 대한 정보가 수록되어 있습니다.**

### *운송 및 사용 전 보관*

가연성 물질을 포함하고 있는 관계로 리튬 염화 티오닐 배터리는 UN 운송 규정에 따라 위험 물품으로 분류됩니다. 이 배터리를 공급하는 데 이용되는 포장은 UN 규정을 준수하고 그에 따른 라벨을 표기합니다. 이렇게 포장한 배터리만 운송이 가능합니다.

리튬 배터리를 포함한 포장물은 주의하여 취급해야 합니다. 거칠게 취급하면 배터리가 손상되어 누출, 폭발 또는 화재가 발생할 수 있습니다.

배터리를 수령한 후 UN 준수 포장의 리튬 배터리를 **꺼내지 마십시오**. 필요할 때까지 배터리를 원래 포장 내에 보관하십시오.

리튬 배터리는 다른 모든 가연성 물질과 분리시켜 보관해야 합니다.

보관 장소는 서늘하고 건조하며 환기가 잘되고 외부 날씨의 영향을 받지 않아야 합니다. 온도는 보통 35°C 이하여야 합니다. 라디에이터나 보일러 옆에 보관하거나 직사광선에 노출시키지 마십시오. 75°C 이상의 보관 온도는 피하십시오.

### *사용한 리튬 배터리의 폐기*

사용한 배터리는 가능한 신속하게 폐기해야 합니다. 로거에 전력을 공급하지 못하더라도 배터리는 가연성이 있으며 단락 시 화재나 폭발을 일으킬 충분한 에너지를 가지고 있습니다. 로거에서 꺼내어 폐기할 때 사용한 배터리를 UN

준수 포장에 넣어 보관해야 합니다. 유럽연합 배터리 및 축전지 지침안에 따라 사용자가 로거에서 제거한 폐 배터리는 적합한 재활용 센터를 통해 폐기해야 합니다. **불속에 넣거나 소각하지 마십시오.** Datapaq BP0021 리튬 배터리는 EU 지침안 91/157/EEC 및 93/86/EEC에 따라 수은, 카드뮴 또는 기타 중금속이나 위험 물질을 포함하고 있지 않습니다.

## 아날로그 입력

열전쌍 입력 데이터를 저장하는 외에도 다른 형태의 센서를 사용할 목적으로 전류 및/또는 전압 데이터 기록을 지원하도록 TP3를 지정할 수 있습니다. 측정 범위와 정확도에 대해서는 페이지 11.

이러한 아날로그 입력을 위해 숫자가 매겨진 로거의 소켓(장착된 경우, 흰색)이 하나 이상 이용되며, 관련 채널 번호는 로거 후면의 라벨에 표시되어 있습니다. 로거의 각 아날로그 입력에는 선택 센서 장치와의 연결을 위한 흰색 플러그가 제공됩니다.

### 경고

전류 및/또는 전압 소켓에 잘못 연결하면 로거가 심각하게 손상될 수 있습니다. 항상 라벨에 주의하여 입력 케이블을 올바른 채널에 연결하십시오.

아날로그 입력 채널의 데이터는 Insight에서 그래프 창 오른쪽 축에 사용자 지정 단위로 표시됩니다. Insight에서 사용자 지정 단위를 설정하려면 Tools(도구) > Options(옵션) > Units(단위)를 선택하고, 자세한 설명을 보려면 도움말을 클릭하십시오.

아날로그 입력은 열전쌍과 동일한 샘플 간격을 지원합니다(페이지 11).

아날로그 입력은 Datapaq에서 보정할 수 있고, 열전쌍 입력 보정 시에 제공되는 것과 별도의 보정 인증서가 제공됩니다(페이지 30). 그러나 열전쌍과 달리 로거는 아날로그 입력 보정의 결과를 저장하지 않기 때문에 사용자가 보정 인증서를 인쇄할 수 없고, 아날로그 입력에 대한 로거 교정 인자를 생성할 수 없습니다.

## 블루투스 통신

블루투스 통신은 일부 국가에서 이용하지 못할 수 있습니다. 사용할 수 없는 경우 Insight에서 블루투스 옵션이 비활성 상태(회색)로 표시됩니다.



통신 리드를 대체하는 또 다른 통신 방법으로 로거는 블루투스를 이용해 PC와 통신할 수 있습니다. 블루투스 통신은 다음과 같은 목적으로 이용할 수 있습니다.

- 로거 재설정페이지 37).
- 로거에서 PC로 데이터 다운로드(페이지 44).
- 단거리 무선 원격 측정(아래 내용 참조).
- 문제해결을 위해 진단 정보 다운로드(페이지 57).

안정적인 송신 범위는 상황에 따라 다르지만 일반적으로 5m를 초과하지 않습니다. 이 거리를 벗어나면 단열재 내의 로거에서 정상적인 수신이 불가능합니다.

로거 온도가 85°C 이상이면 블루투스 통신이 작동하지 않습니다. 블루투스가 켜져 있지만(아래 내용 참조) 30분 동안 블루투스 통신이 없으면 로거 전원이 자동으로 꺼집니다.

블루투스 통신을 사용하면 배터리가 추가적으로 소모되므로 사용하지 않을 때는 꺼두어야 합니다(페이지 28).

기본적으로 TP3 로거는 블루투스 통신을 즉시 이용할 수 있도록 구성되어 있습니다. 따라서 통신 대상 PC와 페어링만 하면 블루투스 통신이 가능합니다 (보통의 블루투스 장치의 경우와 같음). 이후에는 로거와 PC 사이에 통신 리드를 연결하지 않고 위의 작업을 수행할 수 있습니다. 블루투스가 켜진 상태에서 통신 리드를 연결하면 리드(블루투스가 아니라)가 우선적으로 이용됩니다.

## 페어링

두 개의 블루투스 장치로서 로거와 PC가 통신을 하려면 페어링이 필요합니다. 블루투스 기능이 없는 PC의 경우 빈 USB 포트에 블루투스 어댑터(dongle)를 꽂아야 합니다. 어댑터를 처음으로 사용하는 경우, 드라이버 설치 절차를 따르십시오.

로거가 통신 리드로 PC에 연결되지 않은 것을 확인하고다음 절차를 수행합니다 (사용 중인 Windows 버전에 따라 다소 차이가 있을 수 있음).

1. 보통 Windows 바탕화면 하단 오른쪽에 위치한 Windows 시스템 트레이 (알림 영역)에서 아이콘을 확인하여 PC에서 블루투스가 활성화된 것을 확인합니다. 아이콘을 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하고 'Open Settings(설정 열기)'를 선택하여 블루투스 설정 대화 상자를 엽니다. 다음 설정을 확인합니다.
  - 'Allow Bluetooth devices to find this computer(블루투스 장치가 이 컴퓨터를 찾도록 허용)'를 선택 취소합니다(PC에 승인 없이 연결하지 못하게 하려는 경우).
  - 'Allow Bluetooth devices to find this computer(블루투스 장치가 이 컴퓨터를 찾도록 허용)'를 선택합니다.
 'OK(확인)'를 클릭하여 대화 상자를 닫습니다.
2. Insight에서 Logger(로거) > Setup(설정)을 선택하여 Communications Setup(통신 설정) 대화 상자를 표시합니다(페이지 36). 'Detect(감지)'를

클릭하고 Insight가 인근에 있는 적합한 로거를 찾아 표시할 때까지 기다립니다. (빨간색으로 표시되는 로거는 이전에 사용된 로거이거나 너무 멀리 있는 로거입니다. 목록에서 이러한 로거를 제거하려면 이름을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 팝업 화면에서 Remove(제거)를 클릭합니다.)

3. 대화 상자의 'Bluetooth(블루투스)' 섹션에서 로거 이름을 선택하고 'Logger(로거)' 섹션에서 'Test(테스트)' 버튼을 클릭합니다. 그러면 로거 이름이 표시되어 이 로거와의 통신이 가능함을 확인시켜줍니다. 'Diagnostic(진단)' 버튼을 클릭하면 대화 상자가 확장되면서 현재 프로브 정보와 기타 데이터가 표시됩니다(페이지 36).
4. 'OK(확인)'를 클릭하여 대화 상자를 닫습니다.

이제 로거와 PC가 페어링되었고 통신 준비가 끝났습니다.

## 문제 해결

기존 블루투스 통신에 문제가 있는 경우 다음을 시도하십시오.

- 로거를 PC에서 더 가까이, 혹은 더 멀리 이동합니다. Communications Setup(통신 설정) 대화 상자에서 로거 이름이 빨간색으로 표시된 경우, 로거가 너무 멀리 있는 것입니다.
- 블루투스 어댑터를 사용하는 경우 어댑터를 뺐다가 다시 끼우십시오.
- USB 3개 포트에 연결된 모든 장치를 뺍니다(사용 중인 USB 3개 포트가 블루투스 통신을 방해할 수 있음).
- 로거를 다시 시작합니다(페이지 57).

## 하나 이상의 로거

블루투스 통신이 실행되고(예: 로거 재설정을 시작함) 하나 이상의 Datapaq 블루투스 로거가 감지되면 Insight가 사용 가능한 로거 목록과 그 일련번호를 포함한 **선택하여 데이터를 수집하고 실시간으로 표시할 로거**를 대화 상자를 표시합니다. 원하는 로거를 선택한 다음 'OK(확인)'를 클릭합니다. 'Cancel(취소)'을 클릭하면 통신이 취소됩니다.

## 블루투스 켜고 끄기

기본적으로 페어링이 구성되는 즉시(위 내용 참조) 로거에서 블루투스가 꺼지지만 다음과 같은 상황에서는 블루투스가 자동으로 꺼집니다.

- 로거와 PC가 통신 리드로 연결되는 경우. 즉, 하드와이어 원격 측정(페이지 51)이 사용되면 블루투스가 꺼집니다.
- 로거가 데이터를 수집하고 이를 메모리에 저장 중인 경우.
- 무선 원격 측정이 사용 중인 경우.

로거가 블루투스 통신을 수신할 수 있는 경우, 네 개의 각 **LED** 가 수평 시퀀스로 한 번 점멸하고 20초마다 반복합니다.

블루투스 통신을 사용하면 배터리가 추가적으로 소모되므로 사용하지 않을 때는 다음과 같이 꺼두어야 합니다.

1. 로거가 통신 리드를 사용하여 PC에 연결된 것을 확인합니다.


**블루투스를 켜거나 끄려면 로거와 PC가 통신 리드로 연결되어야 합니다.**

2. Insight에서 Logger(로거) > Setup(설정)을 선택하여 Communications Setup(통신 설정) 대화 상자를 표시합니다.
3. 'Test(테스트)'를 클릭합니다. 로거 이름이 표시되고 'Bluetooth(블루투스)' 버튼이 활성화됩니다.
4. 'Bluetooth(블루투스)'를 클릭하여 **Bluetooth Setup(블루투스 설정)** 대화 상자를 표시합니다.
5. 'Check Status(상태 확인)' 버튼 아래 메시지에 블루투스가 현재 활성화 또는 비활성화되었는지(켜졌는지 혹은 꺼졌는지), 또는 로거와 PC가 케이블로 연결되었는지 여부가 표시됩니다. 필요하다면 버튼을 클릭합니다.
6. 필요에 따라 'Enable Bluetooth(블루투스 사용)'(켜기) 또는 'Disable Bluetooth(블루투스 사용 안 함)'(끄기)를 클릭합니다. 그러면 변경 사항을 알리는 메시지가 나타납니다.

## 블루투스 원격 측정

블루투스 통신을 이용하여 트리거가 수집한 온도-프로파일 데이터를 PC로 직접 실시간으로 전달할 수 있습니다. 로거가 단열재 내에 있을 때는 블루투스 수신이 불량하기 때문에(페이지 27로거/단열재 어셈블리가 오픈/퍼니스/가마에서 나오면 다음을 수행합니다. 따라서 프로파일을 실행하는 프로세스는 하드와이어 원격 측정(페이지 51)의 경우와 같습니다. 블루투스 원격 측정을 이용할 때의 주된 장점은 로거를 PC로부터 분리시키므로 접지 루프 문제가 방지된다는 점입니다.

다음은 제외하고 하드와이어 원격 측정 페이지 51)에 이용되는 절차가 이어집니다.

- 로거 재설정(페이지 37)은 블루투스를 이용하여 수행해야 합니다(즉, 통신 리드를 이용하여 로거를 PC에 연결하지 않음). 그러면 **Logger Reset(로거 재설정) 대화 상자**에서 **'Bluetooth Telemetry(블루투스 원격 측정) 옵션을 선택할 수 있습니다.**
- 실행이 진행되는 동안 **Real Time Tool(실시간 도구) 대화 상자**를 이용하여 수신되는 데이터 패킷의 무결성과 로거의 상태를 확인할 수 있습니다(도구 모음에서 를 클릭하거나 View(보기) > Real Time Tool(실시간 도구) 선택).

데이터는 한 번에 하나의 로거로부터만 수집할 수 있습니다. 둘 이상의 로거가 있고 이로부터 데이터를 수집한다면 Logger(로거) > Logger Listen Mode(로거 수신 대기 모드)를 **선택하여 데이터를 수집하고 실시간으로 표시할 로거를 선택합니다(페이지 28).**

보다 먼 거리에 걸쳐 무선 원격 측정을 사용하거나 단열재를 사용하는 경우에는 TM21 무선 원격 측정 시스템(별도 구입)이 필요합니다.

## 과열 보호

로거의 내부 온도가 지나치게 높아져 데이터가 손상되거나 잘못된 데이터가 기록될 가능성을 줄이기 위해 로거와 Insight 소프트웨어가 서로 연계적으로 작동합니다. (로거의 작동 온도에 대해서는 페이지 11.)

- **재설정이 시도되는 경우**(페이지 37) 경고 메시지를 표시하거나 로거가 지정된 온도(기본값 45°C) 이상일 때 **재설정을 방지하도록** Insight의 설정을 지정할 수 있습니다. 페이지 48 참조.
- Insight를 이용하여 로거를 재설정하지 않고 로깅을 시작하면(즉, 단순히 시작 버튼을 눌러 이전 재설정 옵션을 사용함; 페이지 43) 내부 온도가 45°C 이상인 경우 로거가 로깅을 **시작하지 않습니다**. 로거 상태를 나타내는 빨간색 LED가 1초 간격으로 두 번 빠르게 점멸합니다.
- 로거의 내부 온도가 75°C(NiMH 또는 알카라인 배터리 장착 시) 또는 115°C(리튬 배터리 장착 시)를 초과하면 로거가 종료되어 이미 수집된 데이터를 보존합니다. 데이터를 다운로드할 때 Insight가 이러한 문제가 발생했다는 경고를 제공합니다.

*로거는 프로파일 실행 중 내부 온도를 기록합니다. 이 데이터에 액세스하려면 페이지 49.*

## 테스트 및 보정

매년 한 번 이상 Datapaq를 통해 로거를 테스트하고 보정하는 것이 좋습니다. Datapaq 보정 절차는 다음과 같습니다.

- 로거의 외부와 내부 검사.
- 배터리 및 충전 테스트.
- Datapaq 자체 오븐에서 최대 14시간 동안 열 사이클 테스트.
- 안정적 온도 소스를 이용하여 주변 온도를 변화시키면서 실시하는 안정성 테스트.
- 로거 펌웨어 보정 및 업데이트.
- UKAS 또는 NIST 보정 표준에 추적 가능한 인증서 발행.

로거를 보정하려면 Datapaq 서비스 부서로 로거를 보내주십시오(페이지 59).

완전한 인증과 추적을 위해 Datapaq 엔지니어가 보정 데이터에 즉시 접근할 수 있도록 각 로거에 이러한 데이터가 저장됩니다. 해당 **보정 인증서를 인쇄** 하려면 Insight에서 File(파일) > Print Calibration Certificate(보정 인증서 인쇄)를 선택한 후 다음에 대한 인증서를 인쇄할지 여부를 선택합니다.

- 현재 표시된 paqfile(온도 프로파일)을 생성하는 데 이용된 로거. 또는

- 현재 PC에 연결된 로거(있는 경우).

정확도를 최대화하기 위해 Insight는 로거의 보정 데이터를 이용하여 다운로드된 온도-프로파일 데이터에 적용할 수 있는 **로거 교정 인자 파일**을 생성할 수 있습니다(*NB 일부 Insight 버전에서는 이용하지 못할 수 있음*). 이 파일은 다음과 같은 보정 데이터로부터 생성할 수 있습니다.

- 수동으로 입력한 보정 데이터, 또는
- 로거에 포함된 보정 데이터, 또는
- paqfile에 포함된 보정 데이터.

해당 **생성** 하려면 로거 교정 인자 마법사를 실행합니다(File(파일) > New(새로 만들기) > Logger Correction Factors(로거 교정 인자) 선택). 데이터가 다운로드될 때마다 교정 인자 파일의 **적용 여부를 물어보도록** 하려면 Tools(도구) > Options(옵션) > Logger(로거)를 선택하고 'Prompt for correction factors when downloading(다운로드할 때 교정 인자 적용을 물어봄)'을 선택합니다.

로거 교정 인자 파일을 생성하지 않더라도 데이터가 다운로드될 때마다 수집한 데이터에 **자동으로** 로거 교정을 적용하도록 로거를 설정할 수 있습니다. 로거를 PC에 연결하고 Insight에서 Tools(도구) > Options(옵션) > Logger(로거)를 선택한 다음 'Automatically apply logger correction when downloading(다운로드할 때 로거 교정 자동 적용)'을 선택합니다. (*NB 일부 Insight 버전에서는 이용하지 못할 수 있음*)

로거 교정 인자에 대한 자세한 설명은 Insight **Help(도움말)**에서 '**교정 인자**'를 참조하십시오.

## 보정 점검

Datapaq 엔지니어가 수행하는 인증된 정기 보정 및 조정 작업 외에도 옵션인 **Datapaq Logger Calibration Check(Datapaq 로거 보정 점검)** 응용 프로그램을 보유한 사용자는 Fluke, Xitron 또는 Beamex 등의 표준 외부 전압 소스와의 비교를 통해 자체적으로 로거 측정 입력을 정기적으로 점검할 수 있습니다.

이 작업은 단지 점검일 뿐이라는 점에 유의하십시오. 이러한 점검에서는 로거를 조정하지 않으므로 **로거가 반환하는 온도 값에 직접적 영향을 미치지 않습니다** (그러나 로거 교정 인자 파일의 사용에 대한 아래 내용 참조).

- 보정-점검 데이터는 로거에 저장되므로 인증된 보정과 마찬가지로(위 내용 참조) **보정-점검 인증서를 인쇄할 수 있습니다**. (보정-점검 인증서는 공식적인 Datapaq 보정 인증서를 대체하지 못하며 그와 같이 표시됩니다)

- 보정 점검 결과 로거가 보정 한계를 벗어난 것으로 나타나는 경우, 사용자는 즉시 로거를 Datapaq로 보내 정식 보정을 받아야 합니다.
- 보정-점검 데이터는 인증된 보정과 마찬가지로(위 내용 참조) **로거 교정 인자 파일** 을 만드는 데 이용할 수 있습니다. 그러면 이 파일을 다운로드한 온도-프로파일 데이터의 교정에 이용할 수 있습니다(*NB 일부 Insight 버전에서는 이용하지 못할 수 있음*).

자체적으로 로거와 로거 열전쌍의 작동에 대한 기본적 테스트를 수행하려면 [페이지 58](#).

## 배터리와 로거 폐기

항상 재활용과 폐기물 처리에 관한 법규를 준수하십시오.

# Insight 소프트웨어와 함께 로거 사용

해당 Datapaq Tracker 시스템 설명서에서 다음에 관한 자세한 설명을 참조하십시오.

- 적합한 단열재와 열전쌍 프로브 선택.
- 단열재에 로거 설치.
- 공정의 온도-프로파일링 수행.

로거를 처음으로 사용하기 전에 다음을 수행해야 합니다.

1. **Insight 소프트웨어를 설치** 합니다.
2. 로거와 컴퓨터/소프트웨어 사이에 **통신** 을 구성합니다.

각 프로파일 실행 전에 다음을 수행합니다.

3. **로거를 재설정** 하여 새 데이터를 수신할 준비를 합니다.

로거/단열재 어셈블리가 오븐/퍼니스/가마에서 나오면 다음을 수행합니다.

4. **로거에서 데이터를 다운로드** 합니다.

아래에서 이러한 단계를 설명합니다.

## Insight 설치/제거

TP3 로거와 함께 Datapaq Insight를 사용하려면 다음과 같은 최소 **컴퓨터 사양이 필요합니다**.

- 1 GHz 프로세서.
- 2 Gb RAM.
- 모니터 해상도 1024 × 768, 256 컬러.
- 100 Mb 여유 하드 디스크 공간.
- DVD 드라이브.
- 빈 USB 포트 1개.
- Microsoft Windows™ XP, Vista, 7, 8 이상.
- Microsoft Internet Explorer 4 이상.

*TP3 로거는 Datapaq Insight v.8.0 이상에서만 작동합니다.*

## 설치

Windows에 관리자 권한으로 로그인해야 합니다.

대부분의 시스템에서 드라이브에 Insight DVD를 넣으면 설치가 자동으로 시작됩니다. (설치가 시작되지 않으면 Windows 시작 버튼을 클릭하고 Run(실행)을 선택한 다음 DVD 드라이브로 이동하여 Setup.exe를 실행하십시오.) 설치 과정에서 Insight에서 원하는 정보를 빠르게 찾아보기 위해 Datapaq 사용 설명서 PDF를 PC에 복사할지 여부를 선택할 수 있습니다. 옵션인 Datapaq Logger Calibration Check 응용 프로그램(페이지 31)도 이 과정에서 설치할 수 있습니다.

화면상의 지침을 따릅니다. 다음 위치에 있는 라이선스 번호가 필요합니다.

- 라이선스 계약서
- DVD 케이스 겉면
- 시스템 포장 겉면

로거와 Insight를 연결하는 작업도 Windows가 관리자 모드일 때 수행해야 하므로 Insight 설치 과정에서 이 작업을 수행하는 것이 가장 좋습니다. PC에 로거를 연결하고 'Communications Setup(통신 설정)' 아래의 절차를 따릅니다 (아래 참조). 이 작업을 마치면 관리자 모드에 있지 않아도 작업자가 PC에 연결된 로거와 함께 Insight를 사용할 수 있습니다.

## 업그레이드

새 버전을 설치하기 전에 기존 소프트웨어 버전을 제거할 필요는 없습니다. 현재 설치에 이용된 설정 및 데이터 파일은 그대로 유지됩니다.

## 제거

다음과 같이 해당 Windows 버전의 표준 절차를 따르십시오.

- Windows XP – Start(시작) 버튼 > Settings(설정) > Control Panel(제어판) > Add/Remove Programs(프로그램 추가/제거), Datapaq Insight를 선택하고 Add/Remove(추가/제거) 클릭합니다.
- Windows 7 – Start(시작) 버튼 > Control Panel(제어판) > Programs and Features(프로그램 및 기능), Datapaq Insight 두 번 클릭합니다.

## 소프트웨어 사용

Insight 소프트웨어 사용에 대한 자세한 내용은 온라인 도움말 시스템에 상세히 수록되어 있습니다. 온라인 도움말에 액세스하려면 Insight 메인 메뉴에서 Help(도움말)를 클릭하고 Contents(목차)를 클릭합니다. 그런 다음, 도움말 내에서 목차 제목과 주제를 클릭하여 해당 내용을 열어서 읽습니다.

또는 아무 대화 상자에서나 도움말 버튼을 클릭(또는 F1 키를 누름)하여 수행 중인 작업에 관련된 도움말 정보를 열 수도 있습니다.

## 통신 설정

Insight를 설치한 후에는 데이터 로거와 PC 사이에서 다음과 같이 통신을 구성해야 합니다.

*한 번에 하나의 로거만 PC에 연결할 수 있습니다. 둘 이상의 로거를 PC의 여러 USB 포트에 동시에 연결하고 사용할 로거를 선택할 수 없습니다. (Bluetooth 통신은 여러 로거 사이의 전환을 허용합니다. 페이지 28.)*

1. 제공된 통신 리드를 이용하여 로거를 PC의 남아 있는 USB 포트에 연결합니다(통신 문제를 최소화하기 위해 우선 리드를 PC에 연결한 다음 로거에 연결함). 로거의 빨간색 LED가 5번 깜박이며 통신 리드와 로거 사이에 연결이 구축되었음을 확인해줍니다.

PC에 Datapaq 로거를 처음으로 연결하면 Windows가 'Found New Hardware(새 하드웨어 발견)' 메시지를 표시하고 PC에서 로거를 사용할 준비가 됩니다. 드라이버 서명에 관한 경고가 표시되면 확인하십시오 (Datapaq 드라이버는 테스트를 거쳤으며 Insight 설치 시에 설치되었음).

*통신 구성에 문제가 있으면 페이지 57.*

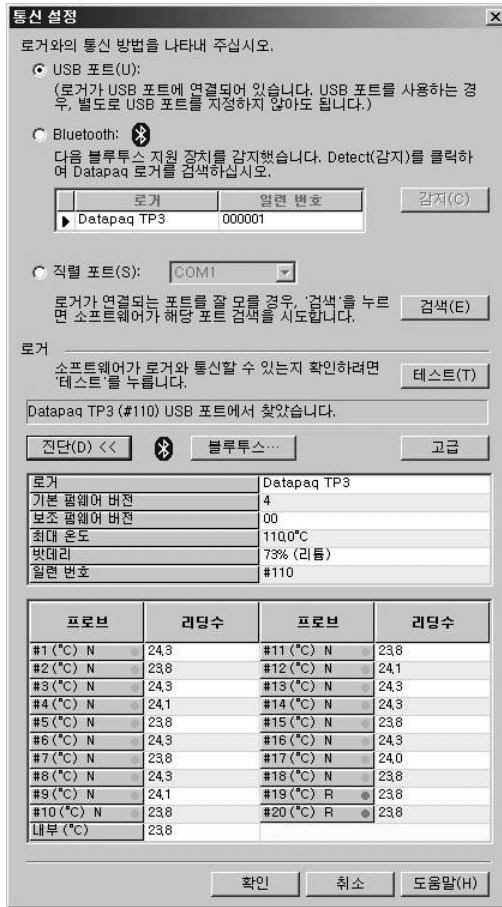
2. Insight 소프트웨어의 메뉴 표시줄에서 Logger(로거) > Setup(설정)을 선택하여 Communications Setup(통신 설정) 대화 상자를 엽니다.
3. Test(테스트)를 클릭합니다.

로거가 감지되면 그 종류와 로거가 연결된 포트가 표시됩니다.

### 바로 가기

*키보드에서 F4를 누르면 Communications Setup(통신 설정) 대화 상자가 열리고 로거와의 통신 테스트가 수행되며 로거 유형과 기타 데이터가 (표시됩니다(대화 상자에서 Test(테스트)를 클릭하는 것과 같음).*

사용 중인 로거에 관한 자세한 정보를 보려면 지금 나타나는 Diagnostic(진단) 버튼을 클릭합니다. 펌웨어 버전, 허용되는 최대 내부 로거 온도, 배터리 충전 상태, 일련 번호 및 온도 기록 범위 등의 추가 데이터가 표시됩니다. 프로브의 현재 온도(5초마다 업데이트됨)도 표시됩니다. 프로브가 연결되지 않은 경우에는 개방 회로(\*OC\*)가 표시됩니다. 열전쌍 냉접점의 온도가 로거의 현재 내부 온도를 효과적으로 반영합니다.



TP3 로거에 대한 통신 설정 대화 상자(진단 섹션을 확장한 상태). 블루투스 옵션에 대해서는 페이지 26를 참조하십시오.

이 단계에서 Insight 내에서 현지 전원 주파수를 설정하는 것이 좋습니다. 페이지 49.

## 온도 프로파일 실행

이 절차에 따라 Logger Reset(로거 재설정) 및 Logger Download(로거 다운로드) 대화 상자를 이용하여 원격 측정 없이 온도 프로파일을 실행합니다. 즉, 데이터가 로거에 의해 수집되고 내부에 저장되므로, 실행이 끝난 후 데이터를 PC로 다운로드하여 새 'paqfile'로 저장해야 합니다(페이지 44). (하드와이어 원격 측정을 이용하여 프로파일을 실행하려면 페이지 51.)


로거를 PC에 연결하면 Insight이 실행 중인지 여부에 관계 없이 로거가 자동으로 감지됩니다. 기본적으로 로거를 재설정하거나 로거로부터 데이터를 다운로드하기 위한 팝업 옵션 이 제시됩니다. 이러한 옵션 중 하나를 수용하면 작업이 시작됩니다.(필요한 경우 우선 Insight가 열림). 팝업 기능을 비활성화하고 나중에 이를 다시 활성화하려면 Windows 시스템 트레이(알림 영역)에서 TP3 아이콘을 마우스 오른쪽 (버튼으로 클릭합니다).

## 데이터 로거 재설정

새 데이터를 수신하려면, 먼저 다음에 따라 데이터 로거를 초기화해야 합니다.

단일 실행 모드를 이용하는 경우(페이지 40) 그리고 이전 재설정 옵션을 다시 사용하려는 경우 재설정 절차를 거칠 필요가 없습니다. 페이지 43.

로거가 이전 실행으로 인해 **너무 뜨거우면** Insight가 (기본적으로) 경고 메시지를 표시하여 로거의 현재 내부 온도를 나타냅니다. 온도가 내려갈 때까지 이 경고 메시지가 표시됩니다. 이러한 상황에서 재설정하지 못하게 Insight 설정을 지정할 수도 있습니다 (이 기능은 구성 가능함. 페이지 48).

여기에 설명된 절차에서는 Insight 소프트웨어의 Reset(재설정) 대화 상자를 사용합니다. 이 과정에 대해 잘 모르면 대신 로거 재설정 마법사를 이용하여 프로파일 실행의 각 단계를 안내에 따라 진행할 수 있습니다. Insight 도구 모음에서  를 클릭하거나 메뉴에서 Tools(도구) > Wizards(마법사)를 선택합니다.


계속 진행하기 전에 로거에 저장만하고 아직 분석하지 않은 데이터를 다운로드해야 합니다. 그 이유는 로거를 재설정하면 저장된 데이터가 모두 영구적으로 삭제되기 때문입니다. 아직 다운로드하지 않은 이전 실행의 데이터를 포함한 로거에서 재설정 프로세스를 시작하면 경고 메시지가 이러한 사실을 표시합니다 (그리고 로거 상태 빨간색 LED가 5초마다 점멸).

통신 리드를 연결하면 정상적인(비 원격 측정) 프로파일 실행을 위해 로거가 **USB를 통해 전력을 공급 받지만**나중에 통신 리드가 분리되었을 때 전력이 공급되도록 하기 위해 재설정 중 배터리가 로거에 끼워져 있어야 합니다 (하드와이어 원격 측정을 위해 재설정하는 경우에는 배터리가 필요 없음.

페이지 51). 충전 배터리를 사용하는 경우, 배터리 충전기를 로거에 연결시켜도 되지만 필요하지는 않습니다.

**블루투스 통신** 이 활성화된 경우(페이지 26) 전체 재설정 프로세스를 아래 설명과 같이 수행할 수 있지만 통신 리드는 연결하지 않습니다.

1. 제공된 통신 리드를 이용하여 로거를 PC의 남아 있는 USB 포트에 연결합니다. (통신 문제를 최소화하기 위해 우선 리드를 PC에 연결한 다음 로거에 연결하십시오.) 로거의 빨간색 LED가 5번 깜박이며 통신 리드와 로거 사이에 연결이 구축되었음을 확인해줍니다(그렇지 않으면 '통신 설정'을 참조하십시오. 페이지 35).

2. Reset(재설정) 대화 상자를 열고(로거 연결 시 팝업에 응답하거나 Insight 도구 모음에서  를 클릭하거나 기능 키 F2를 누르거나 메뉴 표시줄에서 Logger(로거) > Reset(재설정) 선택) 재설정 옵션을 지정합니다.



20채널 TP3 로거에 대한 고급 형태의 재설정 대화 상자. 다중 이벤트(페이지 41)와 중지 트리거(페이지 39)가 선택되었습니다.

**샘플 간격** 로거가 수집하는 각 데이터 포인트(각 프로브에 대해 하나의 데이터 포인트) 세트(샘플) 사이 경과 시간을 설정합니다. 샘플 간격이 짧을수록 온도 지속 기간 중의 단기 변동을 기록할 수 있지만 이용 가능한 전체 기록 시간이 줄어들고 실행 후 PC로 데이터를 다운로드하는 시간이 길어지며 배터리 사용 시간도 짧아질 수 있으므로 특히 긴 공정에서 배터리가 부족해질 수 있습니다. 긴 공정에서는 샘플 간격을 하루의 작업 기간당 1분으로 설정하는 것이 적절합니다. 예를 들어 3일 공정에서는 3분 간격을 이용하고 6시간 공정에서는 15초 간격을 이용하면 됩니다. 짧은 샘플 간격을 이용할 때 허용되는 프로브의 수에 대한 제한에 대해서는 페이지 11. Reset(재설정) 대화 상자에서 편집할 수 없는 기본(고정) 샘플 간격을 설정할 수 있습니다(페이지 48).

**선택한 프로브** 온도 프로파일에서 이러한 프로브를 제외하려면 관련 버튼을 클릭하여 사용되지 않을 프로브의 선택을 취소합니다. 사용 가능한 프로브의 수는 사용 중인 로거의 모델에 따라 다릅니다. 프로브 1은 항상 선택 프로브 중 하나여야 합니다.

**배터리 상태** 충전 표시등이 로거 배터리에 남아 있는 전체 충전량 대비 현재 잔량을 색상으로 나타냄; 페이지 17.

- 녹색 한 번의 실행을 수행하기에 충분한 충전량
- 노란색 한 번의 실행을 수행하기에 충분할 수 있지만 배터리가 부족함
- 빨간색 배터리 충전량이 부족함: 즉시 충전하십시오.

로거가 충전 중일 때는 배터리 충전량이 표시되지 않습니다. 배터리 상태를 확인하려면 충전을 분리하십시오.  
리튬 배터리의 경우 표시 내용이 올바르지 않습니다.

NiMH 배터리는 사용하지 않더라도 천천히 방전되므로 3주 이상 사용하지 않은 경우 충전이 필요합니다. 배터리 사용 시간과 충전에 대한 내용은 페이지 17.

배터리 사용이 표시됨: 배터리를 마지막으로 충전하거나 마지막으로 교체한 이후의 시간(시간:분:초 단위).

다음 실행을 수행하기에 배터리 잔량이 충분하지 확신이 들지 않으면 'Cancel(취소)'을 클릭하여 절차를 중단하고 로거를 충전하십시오. 배터리 잔량이 20% 이하이면 배터리를 충전하거나 교체할 때까지 데이터 기록을 시작할 수 없습니다.

**트리거 모드** 여기서 로거의 데이터 기록을 시작하기 위한 수단을 선택합니다 (다중 실행 모드를 이용하는 경우 일부 모드는 사용할 수 없음. 위 내용 참조).

**트리거 없음** 재설정이 완료될 때(블루투스를 통해 재설정하는 경우, 페이지 26) 또는 재설정 후 통신 리드가 분리되는 즉시 데이터 기록이 시작됩니다.

**시작 버튼** 재설정 후, 로거의 녹색 시작 버튼을 1초 동안 누르고 있으면 데이터 기록이 시작됩니다.

**날짜 및 시간** 지정된 날짜와 시간에 데이터 기록이 시작됩니다. 기본적으로 현재 날짜가 표시됩니다.

**상승 온도** 어떤 프로브라도 온도가 지정된 상승 값에 도달하면 데이터 기록이 시작됩니다.

**하강 온도** 어떤 프로브라도 온도가 지정된 하강 값에 도달하면 데이터 기록이 시작됩니다.

온도 트리거 모드를 설정하면 로거가 사전 트리거 데이터도 기록합니다.  
페이지 49.

**중지 트리거** 필요한 경우, 로거의 데이터 기록을 중지할 수단을 선택할 수 있습니다. 중지 트리거 선택을 활성화하려면 우선 Reset(재설정) 대화 상자에서 **Advanced(고급)** 를 클릭한 다음 'Stop Triggers(중지 트리거)'를 클릭하여 옵션을 표시합니다. 중지 트리거는 단일 실행과 다중 실행 모드 모두에서 설정할 수 있습니다(페이지 40): 다중 실행 모드에서는 다음 실행을 시작하기 위한 준비로서 현재의 로깅을 중단하기 위해 중지 트리거가 사용될 수 있습니다.

**중지 버튼** 로거의 빨간색 중지 버튼을 1초 동안 누르고 있으면 데이터 기록이 중지됩니다(중지 버튼 사용이 비활성화되지 않도록 하십시오, 페이지 49).

**날짜 및 시간** 지정된 날짜와 시간에 데이터 기록이 중지됩니다. (다중 실행 모드를 이용하는 경우 사용할 수 없습니다.)

**상승 온도** 모든 프로브의 온도가 지정된 상승 온도 값에 도달하면 데이터 기록이 중지됩니다.

**하강 온도** 모든 프로브의 온도가 지정된 하강 온도 값에 도달하면 데이터 기록이 중지됩니다.

**실행 지속 기간** 지정된 시간이 경과하면(로깅 시작을 기점으로) 데이터 기록이 중지됩니다. 예상 배터리 사용 시간을 초과하는 시간을 지정해도 경고가 표시되지 않는다는 점에 유의하십시오.

다중 이벤트의 작동을 **비활성화하려면** 하려면 'Stop Triggers(중지 트리거)'를 다시 클릭하십시오. 또는 'Basic(기본)'을 클릭합니다(표준 Reset(재설정) 대화 상자로 돌아감). 그러면 중지 트리거(및 다중 이벤트)를 설정하기 위해 지정한 선택 내용을 잃게 됩니다.

**데이터 전송** 'No Telemetry(원격 측정 없음)'를 선택합니다. (하드와이어 원격 측정 사용에 대해서는 페이지 51; 블루투스 원격 측정에 대해서는 페이지 29.)

**메모리 계산기** 샘플 간격과 로거의 메모리 용량을 고려하여 로거가 데이터를 수집할 수 있는 최대 시간을 계산합니다. 사용 가능한 시간은 배터리 잔량으로도 제한될 수 있습니다.

다중 실행 모드(페이지 40)를 선택한 경우, 표시되는 시간은 로거가 재설정될 때까지 모든 실행에 이용할 수 있는 총 시간이라는 점에 유의하십시오. 다중 이벤트(페이지 41)가 설정된 경우에는 메모리 계산기가 작동하지 않습니다.

**프로브 온도** 각 로거 채널에서 측정된 현재 온도가 표시되고 5초마다 업데이트됩니다. 이를 통해 열전쌍이 올바르게 작동하는지 간편하게 확인할 수 있습니다.

**로거 온도** 로거의 현재 내부 온도가 표시됩니다. paqfile의 일부로 프로파일 실행 중 내부 온도를 표시하려면 페이지 49.

**다중 실행** 프로파일 실행이 끝날 때마다 데이터를 다운로드(기본 동작)하지 않고 로거가 다운로드 전에 최대 10회 실행에 대한 데이터를 수집할 수 있습니다(페이지 45, 페이지 47). 이 다중 실행 모드를 활성화하려면 우선 Reset(재설정) 대화 상자에서 **Advanced(고급)**를 클릭한 다음 표시되는 'Multiple Runs(다중 실행)' 버튼을 클릭합니다.

**단일 실행 모드('Multiple Runs(다중 실행)'를 선택하지 않은 경우 기본 설정):**

- 실행이 끝날 때마다 데이터를 다운로드해야 합니다.
- 다음 프로파일 실행을 시작할 때 로거에 있는 데이터가 자동으로 삭제됩니다(데이터가 아직 다운로드되지 않은 경우에는 삭제되지

않음). 따라서 데이터 수집 옵션을 변경해야 할 때까지 로거를 재설정할 필요가 없습니다. (이전 재설정 옵션을 이용하여 새로운 실행을 시작하려면 페이지 43.)

- 일부 트리거 모드(페이지 39)도 선택할 수 있습니다.
- 하드와이어, 블루투스 및 무선 원격 측정이 모두 선택 가능합니다.

#### 다중 실행 모드:

- 다운로드하지 않고 로거가 최대 10회 프로파일 실행의 데이터를 수집할 수 있습니다(페이지 44).
- 10회의 프로파일 실행이 수행되면 로거에서 데이터를 삭제하여 추가 실행을 위한 공간을 마련하기 위해 Insight에서 로거를 재설정해야 합니다.
- 메모리 계산기가 로거 재설정 때까지 모든 실행에 이용할 수 있는 전체 시간을 표시합니다.
- 언제든지 로거에서 개별 프로파일 실행을 다운로드할 수 있지만 Insight로 재설정을 수행하여 전체 메모리를 비울 때까지 로거 메모리에서 추가 공간이 확보되지 않습니다.
- 로거가 재설정될 때까지 동일한 데이터 수집 옵션을 이용하여 다중 실행의 각 실행이 수행됩니다.
- 다중 이벤트의 작동을 **데이터 수집을 시작하려면** 시작 버튼과 온도 **트리거 모드**만 선택할 수 있습니다(페이지 39).
- **중지 버튼을 이용하여** 각 실행 후 데이터 수집을 중지합니다(중지 버튼이 사용되지 않도록 설정해도(페이지 49) 다중 실행 중에 이 버튼의 사용이 해제되지 않음). 또는 상승/하강 온도 또는 지정된 지속 기간에 따라 수집을 중지하도록 **중지 트리거**를 설정할 수 있습니다(페이지 39).
- 하드와이어 및 블루투스 원격 측정은 사용할 수 없습니다(그러나 무선 원격 측정은 가능).

**다중 이벤트** 기본적으로 전체 프로파일 실행에 동일한 프로브 선택, 동일한 간격 및 원격 측정 옵션이 사용됩니다. 그러나 다중 이벤트 모드에서는 실행의 각 스테이지 내에서 서로 다른 설정을 지정하고 시간 및/또는 온도의 지정 조합으로 새로운 각 스테이지가 트리거되도록 할 수 있습니다. 이 다중 이벤트 모드를 활성화하려면 우선 Reset(재설정) 대화 상자에서 **Advanced(고급)**를 클릭한 다음, 나타나는 'Multiple Events(다중 이벤트)' 버튼을 클릭합니다. 그러면 대화 상자가 확장되고 기본적으로 최소 두 개의 이벤트가 활성화됩니다. 수정하려는 이벤트 수를 선택하고 내용을 선택합니다.

**샘플 간격** - 현재 선택한 이벤트에 사용하려는 간격을 입력합니다.

**선택된 프로브** - 현재 선택한 이벤트 중에 데이터를 수집할 프로브를 선택합니다(페이지 38).

**트리거 모드** - 이벤트 1의 경우, 어떤 트리거 모드(페이지 39)도 선택할 수 있습니다.

이후 이벤트는 다음으로 트리거할 수 있습니다.

- 날짜 및 시간
- 상승 또는 하강 온도

- 이전 이벤트에 지정한 지속 시간에 도달
- 날짜/시간과 온도의 조합 - 우선적으로 발생하는 기준에 따라 트리거 (다중 실행 모드(페이지 40)도 설정된 경우에는 이용할 수 없음).
- 지속 기간과 온도의 조합 - 우선적으로 발생하는 기준에 따라 트리거.

**중지 트리거** - 페이지 39. 'Stop Triggers(중지 트리거)'를 클릭하여 활성화/비활성화합니다. 참고: 중지 트리거는 개별 이벤트가 아니라 전체 실행을 중지시킵니다. 각 이벤트(최종 이벤트 제외)는 다음 이벤트가 시작될 때 정상적으로 중지됩니다.

**데이터 전송** - 원격 측정이 사용 중일 때 다수의 이벤트를 작동시킬 수 있지만 단일 프로파일 실행 중 한 가지 원격 측정(하드와이어 또는 블루투스 또는 무선)만 사용할 수 있습니다.

- 무선 원격 측정을 선택한 경우, 특정 이벤트에 대해 이를 활성화 또는 비활성화할 수 있습니다. 해당 이벤트 번호를 클릭한 다음 'Radio Telemetry(무선 원격 측정)' 또는 'No telemetry(원격 측정 없음)'를 클릭합니다.
- 하드와이어 또는 블루투스 원격 측정을 선택한 경우, 프로파일 실행의 모든 이벤트에 대해 이 원격 측정이 작동합니다.
- 주어진 이벤트에 대해 설정된 샘플 간격이 무선 원격 측정을 수행하기에 너무 짧은 경우(페이지 11), 이 이벤트 중에 원격 측정이 중지됩니다. 이후 이벤트의 샘플 간격이 충분히 길면 원격 측정이 다시 시작됩니다.
- 블루투스 원격 측정의 경우, 대화 상자에 입력한 샘플 간격의 값이 안정적 송신을 유지하기에 너무 짧으면 값이 필요에 따라 수정됩니다.

'Add(추가)'를 클릭하여 추가 이벤트를 정의합니다(최대 10개). 이벤트를 제거하려면 이벤트 번호를 선택하고 'Remove(제거)'를 클릭합니다. 그러면 이후 이벤트의 번호가 다시 지정됩니다. 다중 이벤트의 작동을 **비활성화하려면** 'Multiple Events(다중 이벤트)'를 다시 클릭하거나 'Basic(기본)'을 클릭합니다(이 경우에도 표준 재설정 대화 상자로 돌아감). 그러면 다중 이벤트(및 중지 트리거)를 설정하기 위해 지정한 선택 내용을 잃게 됩니다.

다중 이벤트를 설정한 경우 대화 상자의 메모리 계산기(페이지 40)가 작동하지 않습니다.

*다중 실행, 다중 이벤트 및 중지 트리거는 모두 조합적으로 설정할 수 있습니다.*

3. OK(확인)를 클릭한 후, 로거가 재설정되고 사용자가 설정한 샘플 간격과 트리거 모드를 확인하는 메시지 상자가 나타납니다.
4. 로거에서 통신 리드를 분리합니다. 로거의 상태 LED가 잠시 빨간색과 녹색으로 번갈아 가며 깜박여 로거 재설정을 확인시켜줍니다. 그런 다음에는 선택한 샘플 간격으로 연속해서 번갈아 가며 점멸하여(점멸 사이의 최대 시간은 5초) 로거가 트리거 대기 중임을 나타냅니다.

## 이전 재설정 옵션 사용

실행 사이에서 로거는 마지막 프로그래밍된 재설정 옵션 세트를 유지합니다. 그 사이에 배터리를 분리하더라도 마찬가지입니다. 따라서 동일한 재설정 옵션을 다시 사용하려는 경우 재설정 절차를 거칠 필요가 없습니다. 대신 시작 버튼을 누르기만 하면 (LED가 점멸할 때까지 길게 누름) 이전과 동일한 재설정 옵션으로 데이터 수집이 시작됩니다(트리거 모드가 날짜 및 시간으로 설정된 경우에도 로깅이 즉시 시작됨). 아직 로거에 있고 다운로드한 온도 데이터는 덮어 씌웁니다.

다음의 경우에는 로거의 로깅이 시작되지 않습니다.

- 로거에 아직 다운로드하지 않은 데이터가 포함되어 있습니다(데이터를 다운로드하거나(페이지 44) Insight에서 로거를 재설정하는 방법으로 데이터를 삭제합니다.(페이지 37).

또는

- 로거의 내부 온도가 45°C 이상인 경우입니다(페이지 30).

**다중 실행 모드 (페이지 40)를 사용하는 경우, 일련의 새로운 실행을 시작하기 전에 Insight에서 로거를 재설정해야 합니다.**

## 실행 시작

1. 열전쌍을 로거의 번호가 지정된 소켓에 연결합니다. 공정, 오븐, 레시피 또는 제품 파일을 사용 중이면(Insight의 도움말 시스템 참조), 로거의 프로브/소켓 번호가 해당 파일의 프로브 번호 및 위치를 정의하는 데 사용된 것과 일치하는지 확인합니다.
2. 단열재의 밀폐면이 깨끗하고 손상되지 않은 것을 확인합니다. 로거를 보호해야 하는 경우, 단열재와 열전대 케이블 사이 심을 포함하여 양호한 상태의 단열재 심이 필수적입니다.
3. 로거의 빨간색 및 녹색 LED(페이지 14) 표시가 현재 상태에 따라 달라집니다.
  - 로깅이 이미 시작됨(트리거가 설정되지 않음. 페이지 39) - 녹색 LED가 샘플 간격으로 점멸.
  - 로거가 데이터 수집 트리거 시작에 대기 중 - 대부분의 경우(아래 제외) 빨간색 및 녹색 LED가 샘플 간격으로 번갈아 가며 점멸합니다.
  - 로거가 다중 실행 모드에 있고 일련의 실행 중 두 번째 혹은 그 이후의 실행에 대기 중이며 시작 버튼으로 트리거됨 - 두 LED가 연속해서 두 번씩 점멸.다른 LED 표시가 있으면 로깅을 시작하지 못할 수 있습니다. 페이지 14.
4. 트리거 모드가 시작 버튼인 경우, 녹색 LED가 샘플 간격으로 점멸하기 시작할 때까지 로거 시작 버튼을 약 1초 동안 누릅니다.
5. 단열재에 로거를 넣고 밀봉한 다음, 계측된 제품이나 시편과 함께 공정 안에

로거-단열재 조립품을 넣습니다. 분야별 지침에 대해서는 해당 Datapaq Tracker 시스템 사용 설명서 를 참조하십시오.

이전 실행에서 나온 로거가 충분히 식을 때까지 데이터 기록을 시작할 수 없습니다. 아직 뜨거운 상태에서 시작 버튼을 누르면 로거 상태 빨간색 LED 가 매초 빠르게 두 번 점멸합니다.

배터리 잔량이 20% 이하이면 배터리를 충전하거나 교체할 때까지 데이터 기록을 시작할 수 없습니다.

## 데이터 데이터

실행이 종료되면 곧바로 오븐/퍼니스/가마에서 시스템을 회수합니다.

### 경고


로거는 **고온입니다**. 보호 장갑을 착용하십시오.

**뜨거운 단열재에서 로거를 신속하게 분리하지 못하면 로거가 손상될 수 있습니다.**

해당 Datapaq Tracker 시스템 사용 설명서를 참조하십시오.

1. 단열재를 엽니다. 차가운 표면 위에 단열재를 놓으면 냉각 속도가 증가됩니다. (테스트 실행 간 냉각 시간이 충분하지 않을 경우, 단열재를 더 구입해야 합니다)
2. 데이터 수집을 수동으로 중지해야 하는 경우, 빨간색과 녹색 로거 상태 LED 가 동시에 켜질 때까지 로거의 빨간색 정지 버튼을 길게 누릅니다 (중지 버튼의 사용이 비활성화된 경우(페이지 49)로거가 단열재에서 분리될 때 통신 리드를 연결하면 로거의 데이터 수집이 중지됩니다). 빨간색 로거 상태 LED가 5초마다 깜박이면 데이터가 로거에 저장되었지만 아직 PC에 다운로드되지 않는 것입니다.

여기에 설명된 절차에서는 Insight 소프트웨어의 Logger Download(로거 다운로드) 대화 상자를 사용합니다.

이 과정에 대해 잘 모르면 대신 로거 다운로드 마법사를 이용하여 프로파일 실행의 각 단계를 안내에 따라 진행할 수 있습니다. Insight 도구 모음에서  를 클릭하거나 메뉴에서 Tools(도구) > Wizards(마법사) 를 선택합니다.


3. 단열재에서 로거를 분리합니다.
4. 제공된 통신 리드를 이용하여 로거를 PC의 남아 있는 USB 포트에 연결합니다.

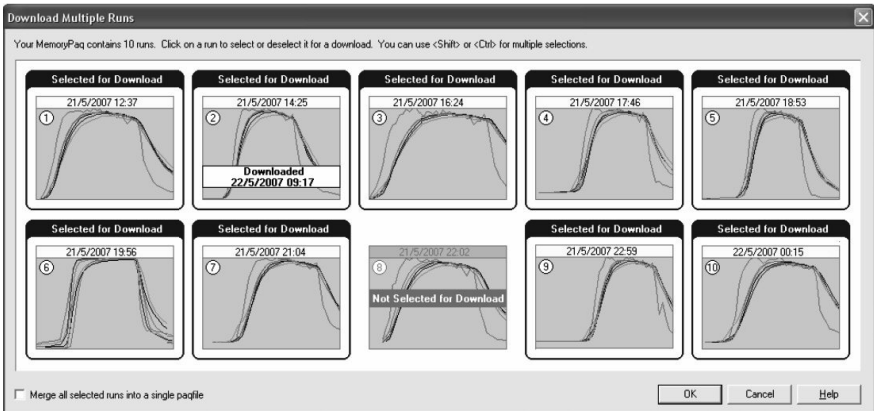
데이터 수집이 아직 중지되지 않은 경우(위 내용 참조), 통신 리드를 연결할 때 로거의 데이터 수집이 중지됩니다.

통신 문제를 최대한 줄이려면: a) 리드를 먼저 PC에 연결한 다음 로거에 연결합니다. b) 항상 동일한 USB 포트, 즉 처음에 통신을 구축하는 데 사용한 포트를 사용합니다 (페이지 35).

**블루투스 통신 이 활성화된 경우(페이지 26) 전체 다운로드 프로세스를 아래 설명과 같이 수행할 수 있지만 통신 리드는 연결하지 않습니다.**

로거의 빨간색 LED가 5번 깜박이며 통신 리드와 로거 사이에 연결이 구축되었음을 확인해줍니다.

5. Logger Download(로거 다운로드) 대화 상자를 엽니다(로거 연결 시 팝업에 응답하거나, 도구 모음에서  를 클릭하거나, 기능 키 F3을 누르거나, 메뉴 표시줄에서 Logger(로거) > Download(다운로드) 선택).
6. 로거에 **다중 실행의 데이터가 들어 있는 경우** (페이지 40), Insight가 데이터 수집 시간과 함께 각 프로파일에 대해 번호 지정된 축소 그림을 표시합니다 (Insight Oven Tracker Basic에서는 지원하지 않음). 데이터가 이미 다운로드된 프로파일은 디스플레이에 표시됩니다. 기본적으로 데이터 포인트가 10개 미만이면 모든 프로파일이 다운로드 대상으로 선택됩니다. 축소 그림을 클릭하여 다운로드하지 않으려는 대상을 선택 취소합니다. **선택한 모든 실행을 단일 paqfile로 병합할 수도 있습니다:** 그러면 데이터가 단일 paqfile로 결합됩니다(병합에 대한 설명은 온라인 도움말 시스템에서 메뉴 기능 > File(파일) > Utilities(유틸리티) 참조). 'OK(확인)'를 클릭하여 선택한 프로파일 데이터의 다운로드를 시작합니다. 'Cancel(취소)'을 클릭하여 다운로드를 중지합니다.



**로거에 저장된 다중 프로파일 실행의 데이터 다운로드** (Insight Oven Tracker Basic에서는 지원되지 않음): 여기서는 8번을 제외하고 모든 프로파일이 다운로드 대상으로 선택되었습니다. 프로파일 2번은 이미 다운로드되었지만 지금 다시 다운로드됩니다. 프로파일이 병합되지 않습니다.

로거에서 개별 실행을 다운로드해도 메모리에서 이러한 실행이 삭제되어 추가 실행을 위한 공간이 확보되지 **않습니다**. 로거 메모리에서 데이터를 삭제하는 유일한 방법은 Insight에서 재설정을 수행하는 것입니다(페이지 37). 그러면 로거에 저장된 모든 프로파일 실행 데이터가 삭제됩니다.

Insight **Oven Tracker Basic**에서는 개별 실행을 다운로드 대상으로 선택할 수 없습니다. 대신 메모리의 모든 프로파일이 다운로드됩니다.

7. 데이터가 PC로 다운로드되는 동안 기다립니다.

만약 과열로 인해  
**로거가 중지됨 메시지**

가 나타나면 데이터 로거의 최대 허용 내부 온도가 초과된 것이며, 손상이 발생했을 수도 있습니다. 공정 작업 상 문제 또는 부적절한 단열재 사용에서 기인할 수 있는 과열의 원인은 추가 프로파일 실행을 진행하기 전에 반드시 해결해야 합니다. Datapaq에 지원을 요청하십시오.

로거의 데이터 기록이 중지된 이유가 **배터리 부족**.

인 경우에도 경고 메시지가 나타납니다.

오류 메시지에 대응하기 위한 **권장 조치** 에 대해서는 페이지 58.

8. 활성화되면 공정, 오븐/퍼니스/가마, 레시피 또는 결과에 적용될 제품 파일을 선택할 수 있도록 **Select Process(공정 선택)** 대화 상자나 **Select Oven/Furnace/Kiln, Recipe and Product(오븐/퍼니스/가마, 레시피 및 제품 선택)** 대화 상자가 나타납니다. 공정을 적용하지 않으려면 'No Process(공정 없음)' 또는 'Cancel(취소)'을 클릭합니다.

실행하는 동안 화면에 프로파일이 나타날 때 오븐/퍼니스/가마 영역을 기준으로 온도 프로파일을 **공정 파일** 에서 확인할 수 있습니다. 공정 파일에 대한 설명은 Insight 소프트웨어를 참조하십시오. F1 기능 키를 누르거나 메뉴 표시줄에서 Help(도움말) > Contents(목차)를 선택한 다음, 'Process Files: Oven, Recipe, Product(공정 파일: 오븐, 레시피, 제품)' 섹션을 클릭합니다.

기본적으로 공정 파일을 결과에 적용하지 않으려는 경우 다운로드 직후 **Select Process(공정 선택)** 대화 상자가 표시되지 않도록 선택할 수 있습니다 (메뉴 표시줄에서 Tools(도구) > Options(옵션) > Process File(공정 파일) 선택)공정 파일은 이후에도 계속 적용될 수 있습니다.

9. 새로 다운로드되는 데이터는 수치와 그래프로 화면에 나타납니다. 데이터를 'paqfile'로 저장합니다(File(파일) > Save(저장) 또는 Save As(다른 이름으로 저장)).

이제 프로파일 실행 데이터를 원하는 대로 표시, 인쇄 및 분석할 수 있습니다. Insight의 도움말 시스템에서 자세한 내용을 참조하십시오.

## 개방 회로

열전쌍이 손상되는 경우 프로파일 실행 중에 개방 회로가 발생할 수 있습니다. 그러면 로거가 해당 채널에서 샘플 수집을 계속하지만 기본적으로 알람이 등록됩니다. 알람을 해제하려면 Tools(도구) > Options(옵션) > Run Alarms(실행 알람)를 선택합니다.

로거 다운로드 후에 **다음 프로파일 실행** 으로 진행하는 방법은 로거 메모리의 내용, 로거가 다중 또는 단일 실행 모드에 있는지 여부(페이지 40), 그리고 데이터 수집 옵션을 변경할 것인지 여부에 따라 결정됩니다.

### • 로거가 다중 실행 모드:

- 로거 메모리에 **9개 미만의 프로파일 실행** 이 포함되어 있다면 (다운로드 여부와 관계 없음) **이전 재설정에서 선택한 트리거** (시작 버튼 또는 상승 온도 등. 페이지 39)를 이용하여 다음 실행의 데이터 기록을 시작할 수 있습니다. 그러면 이전의 다른 데이터 수집 옵션도 이용됩니다.
- 로거 메모리에 **10개의 프로파일 실행** 이 포함되어 있다면(다운로드 여부와 관계 없음) **Insight에서 재설정을 수행하여 로거 메모리를 비울 때까지 새로운 실행을 시작할 수 없습니다** (페이지 37).

### • 로거가 단일 실행 모드:

- 다음 프로파일 실행을 시작할 때 로거에 있는 데이터가 자동으로 삭제됩니다(데이터가 아직 다운로드되지 않은 경우에는 삭제되지 않음). 따라서 데이터 수집 변수를 변경해야 할 때까지 로거를 재설정할 필요가 없습니다(페이지 43).

### • 다중 및 단일 실행 모드:

- 새로운 실행을 **다른 데이터 수집 옵션**으로 시작하려면 Insight에서 로거를 재설정합니다(페이지 37).

## 데이터 분석 준비

Insight의 강력한 분석 기능을 자세히 알아보려면 온라인 Help(도움말) 시스템을 참조하십시오. Insight의 메뉴 표시줄에서 Help(도움말) > Contents(목차) > Data Analysis(데이터 분석)를 선택합니다. 다운로드한 데이터의 상세 분석을 시작하기 전에 다음과 같이 하는 것이 좋습니다.

- 아직 공정 파일을 적용하지 않은 경우 적용합니다(페이지 46).
- 데이터에서 오븐/퍼니스/가마 시작 위치를 지정합니다(아래 내용 참조).
- 프로파일 실행에 특정한 특이 사항을 기록합니다(아래 내용 참조).

## 오븐/퍼니스/가마 시작

공정 파일을 적용하지 않은 경우 또는 적용한 공정 파일에 **오븐/퍼니스/가마 시작** 이 조정되는 것으로 지정되지 않은 경우, 오븐/퍼니스/가마 시작 위치를 지금 조정해야 할 수 있습니다. 메뉴 표시줄에서 Process(프로세스) > Adjust Oven/Furnace/Kiln Start(오븐/퍼니스/가마 시작 조정)를 선택하거나 마우스 오른쪽 메뉴를 사용합니다.

이는 여러 개의 paqfile, 즉, 서로 비교할 수 있는 여러 다른 온도 프로파일 실행의 데이터를 허용하므로 매우 유용할 수 있습니다. 지금 오븐/퍼니스/가마 시작을 조정하지 않으려면 나중에 언제든지 조정을 수행할 수 있습니다.

*오븐/퍼니스/가마 시작과 이를 조정하는 방법에 대한 설명은 Adjust Oven/Furnace/Kiln Start(오븐/퍼니스/가마 시작 조정) 대화 상자에서 Help(도움말)를 클릭하십시오.*

Kiln Tracker용 Insight를 사용하고 있고 설치된 가마 구역이 없는 경우, Process(공정) > Adjust Kiln Start(가마 시작 조정)를 선택하여(또는 마우스 오른쪽 메뉴 사용) 공정의 지속 시간을 입력합니다. 그러면 그래프에 마커가 추가되어 **가마 끝을 표시합니다**. 마커를 제거하려면 지속 시간을 0으로 설정합니다.

로거 및 paqfile의 데이터 수집 프로세스에 대한 정보(시간/날짜, 트리거 모드 및 최대 내부 로거 온도 등)는 **Paqfile Properties(Paqfile 속성)** 대화 상자에서 볼 수 있습니다(File(파일) > Properties(속성)를 선택하거나 그래프에서 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하고 팝업 메뉴에서 선택).

## 메모 저장 및 보고서 인쇄

Insight를 사용하여 프로파일 실행 데이터와 연관시켜야 할 수 있는 **메모나 사진** 을 저장하려면 Edit(편집) > Notes(메모)를 선택합니다.

프로파일 실행 데이터와 그 분석 결과의 **사용자 정의 보고서를 인쇄** 하기 위한 옵션을 선택하려면 File(파일) > Print Options(인쇄 옵션)를 선택합니다.

## 로거 기본값 및 상세 정보

Insight에서 로거의 여러 가지 변수에 대한 기본값을 설정할 수 있습니다. Tools(도구) > Options(옵션) > Logger(로거)를 선택합니다(그리고 대부분의 기능 사용을 위해 'Advanced(고급)' 클릭):

- 기본 **프로브 수**.
- 로거 **모델 및 식별 번호** (일련 번호).
- **보정 정보**(재보정에 대한 경고 활성화 및 로거 교정 적용을 위한 옵션 설정 포함). 자세한 내용은 페이지 30.

- 로거가 지정 온도보다 **뜨거운 경우 (기본값 45°C)** 경고 메시지 사용 및/또는 재설정 비활성화.
- 실행에 대한 로거의 **내부 온도** 및/또는 **배터리 전압** 프로파일을 표시할 수 있는지 여부: 이러한 정보는 추가 프로브의 데이터인 것과 같이 그래프 및 분석 창에 표시되며 배터리 전압은 그래프의 오른쪽 Y축에 표시됩니다. 둘 모두 기본적으로 표시되지 않음: 표시되게 하려면 Insight에서 File(파일) > Properties(속성) > Advanced(고급)를 선택합니다. 또한 로거의 내부 온도 데이터를 paqfile로 다운로드하는 작업도 기본적으로 비활성화됩니다. 이 데이터를 보고 싶은 경우 *프로파일 실행 전에 Global Options(글로벌 옵션) 대화 상자의 Logger(로거) 탭에서 다운로드를 활성화시켜야 합니다.*
- **사전 트리거 데이터** 를 다운로드 및 표시할 수 있는지 여부(아래 내용 참조).
- Reset(재설정) 대화 상자에서 편집할 수 없는 기본값(고정) **샘플 간격** (페이지 38). 입력되는 값은 허용되는 최대 및 최소 간격에 따라 결정됩니다(페이지 11).
- **현지 전원 주파수**. 이 값을 올바르게 설정하면 로거의 노이즈 제거 효율이 높아져 더욱 안정적인 측정이 가능합니다. 50 Hz가 가장 널리 이용되지만 북미와 남미의 몇몇 국가, 그리고 일본과 한국에서는 60 Hz를 사용합니다.
- 로거의 시작 버튼을 눌러서 수집되는 데이터 내에 **마커** 를 포함시킬 수 있는지 여부(아래 내용 참조).
- **프로파일 실행 중 중지 버튼을 비활성화합니다.** 따라서 로깅이 시작된 후 통신 리드를 연결하거나 중지 트리거를 설정하는 방법으로만 로깅을 중지시킬 수 있습니다(페이지 39). *참고: 이 옵션을 설정해도 다중 실행(페이지 40) 또는 하드와이어 원격 측정 중에 중지 버튼의 사용이 금지되지 않습니다.*
- 로거의 **내부 데이터 샘플링 속도** 를 더 느린 속도로 줄여 단일 데이터 포인트 생성 시 평균화되는 데이터의 양을 높일 수 있습니다. 이 옵션은 기본적으로 비활성화되지만 데이터 노이즈 문제를 줄이는 데 유용하게 이용할 수 있습니다.

이 대화 상자 사용에 대한 자세한 설명은 Insight 온라인 Help(도움말)를 참조하십시오.

## 사전트리거 데이터

데이터 로깅을 시작하기 위해 온도 트리거(페이지 39)가 사용되는 경우, 로거는 이 포인트에 도달하기 전의 데이터도 기록합니다. 이러한 데이터 포인트 중 최근 약 60개의 포인트가 로거에 보존됩니다. 기본값을 설정하여(위 내용 참조) 이 사전 트리거 데이터를 다운로드할 수 있으며, 그러면 이 데이터가 영점 포인트 이전에 발생하는 온도 프로파일의 일부가 됩니다.

로거가 데이터 로깅 시작에 필요한 온도에 도달하지 않으면 트리거가 발생하지 않은 이유를 사용자가 쉽게 파악하도록 Insight가 항상 사전 트리거 데이터를 다운로드합니다.

## 실시간 이벤트 표시

프로파일 실행 중 로거에 접근할 수 있는 경우(즉, 원격 측정 사용) **로거의 시작 버튼을 눌러** 데이터가 수집되는 동안(로거 상태 빨간색 LED가 한 번 점멸) 데이터 내의 특정 포인트에 마커를 포함시킬 수 있습니다. Insight에서 데이터를 표시할 때 데이터의 이 지점에 **수직 라인 메모**가 표시되고 메모의 텍스트와 서식은 이후 편집이 가능합니다. 이러한 마커는 Insight를 사용하여 실시간으로 추가할 수도 있습니다. 자세한 내용은 Insight의 Help(도움말) 시스템을 참조하십시오: Introduction(소개) > Using Memos(메모 사용).

이 기능은 기본적으로 비활성화됩니다. 사용하려면 Insight에서 Tools(도구) > Options(옵션) > Logger(로거) > Advanced(고급)를 선택합니다.

*Insight 소프트웨어의 기타 기능, 특히 데이터 분석과 공정 파일 사용에 관한 내용은 온라인 Help(도움말) 시스템을 참조하십시오 (Insight의 메뉴 표시줄에서 Help(도움말) > Contents(목차)를 선택).*

# 이전 하드와이어 원격 측정을 선택합니다

표준 오프라인 분석과 더불어 간헐적 또는 주기적 오븐/퍼니스/가마와 사용 시 Insight 소프트웨어를 통해 **하드와이어 원격 측정** (직렬 원격 측정)을 이용한 실시간 분석이 가능합니다(일괄 프로세스).

따라서 오븐/퍼니스/가마에 연결된 열전쌍이 밖에 있는 로거에 부착되어 로거로부터 수집되는 데이터가 통신 리드를 거쳐 PC로 직접 전송됩니다. 그러면 데이터를 수신한 Insight 소프트웨어에서 온도 프로파일이 그려지는 모습을 실시간으로 볼 수 있습니다.

일부 공정은 기간이 매우 길 수 있습니다. 이러한 경우에 원격 측정을 이용하면 공정 중간에 가능한 문제를 확인하고 조치를 취할 수 있습니다. 그런 다음 보조 시스템을 이용하여 시정 조치가 만족스러운지 확인할 수 있습니다.

*또는 블루투스 원격 측정을 이용하여 열처리 공정 외부에 있는 로거를 통해 실시간 프로파일을 실행함으로써 잠재적인 접지 루프 문제를 방지할 수 있습니다(페이지 29).*

*Insight Lite 소프트웨어에서는 원격 측정을 이용할 수 없습니다.*

## 온도 프로파일 온도 프로파일링

이 장의 절차에 따라 Logger Reset(로거 초기화) 및 Logger Download(로거 다운로드) 대화 상자를 통해 하드와이어 원격 측정기를 사용하여 온도 프로파일을 실행합니다.

실시간 프로파일 실행은 기본적으로 일반(비 원격 측정) 실행의 경우와 동일하게 수행되지만(페이지 36, 및 해당 Datapaq Tracker 시스템 사용 설명서 참조) 다음과 같이 추가되는 부분이 있습니다.

- TP3 **통신 리드** 가 제 위치에 남아 PC와 로거를 연결합니다.
- 실행하는 동안 화면에 프로파일이 나타날 때 오븐/퍼니스/가마 영역을 기준으로 온도 프로파일을 **공정 파일** 을 적용할 수 있습니다(Insight Furnace Surveying 소프트웨어에서는 사용할 수 없음).
- 보통의 경우 로거 보호를 위해 단열재를 사용할 필요가 없습니다.
- 실행이 진행되는 동안 들어오는 데이터의 **실시간 표시** 를 필요에 따라 사용자 정의할 수 있고, 로거의 상태를 확인할 수 있습니다.

## 데이터 로거 원격 측정 사용 시 로거 재설정 및 시작

다음만 제외하고 일반(비 원격 측정) 프로파일 실행의 경우와 정확하게 동일하게 로거를 재설정하고 시작할 수 있습니다 (페이지 37).

- Reset(재설정) 대화 상자에서 **하드와이어 원격 측정을 선택합니다.** (재설정에서 블루투스 통신을 사용하는 경우 이 옵션을 사용할 수 없습니다. 따라서 로거와 PC가 통신 리드로 연결되어 있어야 합니다.)
- **다중 실행** 모드(페이지 40)는 하드와이어 원격 측정 또는 블루투스 원격 측정과 함께 사용할 수 없습니다(그러나 TM21 무선 원격 측정 시스템과는 사용 가능).
- 원격 측정과 함께 **다중 이벤트** 를 사용하려면(프로파일 실행의 각 단계에서 서로 다른 샘플 간격 및 트리거 모드) 페이지 41.
- Reset(재설정) 대화 상자에서 OK(확인)를 클릭한 후:
  - 활성화되면 공정, 오븐/퍼니스/가마, 레시피 또는 결과에 적용될 제품 파일을 선택할 수 있도록 **Select Process(공정 선택)** 대화 상자나 **Select Oven, Recipe and Product(오븐, 레시피 및 제품 선택)** 대화 상자가 나타납니다. 공정을 적용하지 않으려면 'No Process(공정 없음)' 또는 'Cancel(취소)'을 클릭합니다. (실행 동안 화면에 프로파일이 나타날 때 오븐/퍼니스/가마 영역을 기준으로 온도 프로파일을 공정 파일에서 확인할 수 있습니다. 페이지 46.)
  - 활성화되면 공정, 오븐/퍼니스/가마, 레시피 또는 결과에 적용될 제품 파일을 선택할 수 있도록 **Apply Correction Factors(교정 인자 적용)** 대화 상자가 나타납니다. 교정 인자 파일을 적용하지 않으려면 **No Factor(인자 없음)** 를 클릭합니다.
- 통신 리드를 로거 및 PC에 연결된 상태로 유지합니다.

통신 리드를 연결하면 **USB를 통해 전력을 공급 받지만**, 배터리를 로거에 그대로 남겨 둘 수 있지만 하드와이어 원격 측정 중에 장착할 필요는 없습니다.

NiMH 충전지를 사용하는 경우, 하드와이어 원격 측정 중에 **충전기를 연결시켜줄 수 있지만** 데이터 수집이 시작되는 즉시 충전이 중단됩니다 (페이지 19).

실시간 원격 측정 실행이 진행 중일 때 **Insight**를 닫으려고 하는 경우 **암호**를 입력하도록 지정할 수 있습니다. **Tools(도구) > Options(옵션) > General(일반)**을 선택합니다.

**로거의 메모리가 가득 차면** 로거가 데이터를 계속해서 수집하고 추가 데이터가 PC로 전달은 되지만 로거에 저장되지는 않습니다. 프로파일 실행이 완료되면 전체 데이터를 **Insight** 내에 **Paqfile**로 저장할 수 있습니다 (페이지 44).

## 실행중실시간 디스플레이

처음 몇 개의 데이터 패킷이 수신된 후, Graph Window(그래프 창)과 Analysis Window(분석 창)에 데이터가 표시되기 시작합니다. Graph Options(그래프 옵션) 대화상자(메뉴를 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하거나 기본 메뉴에서 View(보기) > Graph Options(그래프 옵션)을 선택함)의 Axes(축) 탭을 사용하여 데이터의 표시 방법을 변경할 수 있습니다. Telemetry(원격 측정) 아래에서 최근에 수신된 데이터의 표시량과 최신 데이터를 중심으로 일정한 온도(y 축) 범위만 표시할지 여부를 지정합니다.

그래프에서 하나 이상의 **줌** 할 수 있습니다(온라인 도움말 시스템 참조).

- 그래프를 두 번 클릭(또는 View(보기) 메뉴에서 Real Time Zoom(실시간 줌)을 선택하거나 메뉴를 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭)하면 가장 최근에 수신된 데이터 부분만 스크롤 그래프에 표시됩니다(위 참조).
- 저장된 줌 모드는 사용할 수 없습니다.

**Y축** 이 중앙에 놓이도록 설정되지 않은 경우(위 참조) 추가 데이터가 수신됨에 따라 모든 수신 데이터를 수용하기 위해 기본 Y축 줌이 변경됩니다.

다중 이벤트의 작동을 **그래프를 이동** 하려면 Shift를 누른 상태로 마우스 포인터를 끕니다.

그래프에서 하나 이상의 **공차/이상적 곡선** 또는 기타 pqafile를 **중첩시켜** 수신 데이터와 비교할 수 있습니다(View(보기) > Overlay(중첩) 선택)(Insight Furnace Surveying 소프트웨어에서는 사용할 수 없음).

**개별 탭** 에서 하나 이상의 기존 pqafile을 열고 이 파일과 실시간 데이터 사이를 전환할 수 있습니다.

실시간 실행이 진행 중인 동안 **오븐/퍼니스/가마 시작** 위치를 조정할 수 있습니다(Process(공정) > Adjust Oven/Furnace/Kiln Start(오븐/퍼니스/가마 시작 조정)를 선택하거나 마우스 오른쪽을 클릭하여 메뉴 사용).

선택한 데이터 분석 모드에 대해 **Analysis Window(분석 창)** 에 표시되는 계산은 새로운 데이터가 수신됨에 따라 계속 업데이트됩니다. 실시간이 아닌 실행의 경우, 그래프에 표시된 현재 확대 영역에 대해서만 계산이 수행됩니다. 하지만 그래프가 스크롤되어 결과 중 가장 최근에 수신된 부분만 보여주는 경우, 전체 줌 보기인 경우와 같이 분석 계산이 수행됩니다.

실시간 실행이 진행되는 동안 들어오는 데이터에 **공정 파일** (페이지 46)을 적용할 수 있습니다(또는 현재 사용 중인 공정 파일 변경): Process(공정) > Apply New Process(새 공정 적용)를 선택합니다.

## 실행 종료

다중 이벤트의 작동을 **데이터 수집을 종료 또는 일시 중지** 하려면 Logger(로거) > Stop Real Time Mode(실시간 모드 중지)를 선택합니다. 그런 다음 로거가 데이터 수집을 계속하지만 더 이상 Insight에 의해 실시간으로 수신되지

않습니다(전체 데이터를 검색하려면 실행이 완료된 후 로거에서 다운로드하십시오). 그 시점까지 수신된 그래픽 및 수치 데이터는 확인 및 분석이 가능하도록 화면에 계속 남아 있고 paqfile로 저장할 있습니다.

로거가 아직 작동하는 동안 **데이터 수집을 다시 시작** 할 수 있습니다. 이를 위해 Insight에서 Logger(로거) > 로거 Listen Mode(로거 수신 대기 모드)를 선택합니다. 데이터 수집의 이러한 두 번째 실행(및 이후 모든 실행)도 위에서와 같이 종료하여 별도 paqfile로 저장할 수 있습니다.

**자동 저장** 을 활성화하면 (Tools(도구) > Options(옵션) > General(일반) 선택)원격 측정 실행 중에 수집 중인 데이터가 자동으로 저장됩니다. 실행 도중 PC 시스템에 장애가 발생하는 경우, 데이터의 자동 저장된 버전이 Insight의 다음 번 실행 시 자동으로 표시되므로 paqfile로 저장할 수 있습니다. 실행이 아직 진행 중인 경우, 로거 수신 대기 모드를 다시 시작하면 **동일한 paqfile에서 데이터 수집이 다시 시작되어**파일의 해당 시간 부분에 새 데이터가 연결됩니다. 교정 인자(Insight 도움말 시스템 참조)가 적용된 경우, 새 데이터에도 이를 적용하라는 메시지가 나타납니다.


실행이 완료되면 중지 버튼을 눌러 **로거를 중지합니다**. Insight이 수신한 데이터가 **paqfile로 저장되었는지 확인하십시오**. 보통은 이미 수신한 데이터를 새 paqfile로 저장하기만 하면 되지만 원하는 경우, 로거에 있는 데이터를 다운로드할 수 있습니다.페이지 44).

## 다중 로거

로거를 여러 개 사용하면 하나의 로거로 성취할 수 있는 것보다 많은 수의 열전대 채널에서 데이터를 수집할 수 있습니다.

Insight의 **Furnace Surveying(퍼니스 조사)** 모듈을 사용할 때 모듈 내에서 사용 가능한 Temperature Uniformity Survey Wizard(온도 균일성 조사 마법사)를 통해 여러 로그의 사용을 완전히 처리해야 합니다.



**블루투스 원격 측정**에서 데이터를 다수의 로거로부터 수집할 수 있지만 동시에는 불가능합니다. 페이지 29.

**로거 재설정 마법사** 를 이용하여 다중 로거를 재설정하는 전체 과정을 단계별 안내에 따라 진행하십시오. Insight 도구 모음에서  를 클릭하거나 Tools(도구) > Wizards(마법사)를 선택합니다(하드와이어 원격 측정의 경우, Reset(재설정) 대화 상자를 이용하여 다수의 로거를 재설정할 수 없음). 먼저 Global Options(전역 옵션) 대화 상자에서 다중 로거의 사용을 활성화해야 합니다. Tools(도구) > Options(옵션) > General(일반)을 선택합니다.

다중 로거로부터 들어오는 원격 측정 데이터는 **단일 그래프** 에 표시하고 단일 paqfile에 저장하거나(전체 데이터가 단일 로거 paqfile의 경우와 같이 분석됨) 각 로거의 데이터를 **개별 탭** 에 표시하여 작성 중인 각 프로파일 사이를 쉽게

전환하고 이를 개별적으로 저장(및 분석)할 수 있습니다. 이러한 옵션을 선택하려면 Tools(도구) > Options(옵션) > General(일반)을 선택하고 'Combine Multiple Loggers into a Single File(다중 로거를 단일 파일로 결합)'을 선택/선택 취소합니다.

단일 그래프를 사용하는 경우, Insight의 부동 로거 도구 모음 이 각 로거의 데이터 표시를 제어하고 하나의 로거로부터 수집된 데이터를 별도 paqfile로 저장할 수 있습니다. 로거 도구 모음에 표시되는 로거 번호를 이용하면 다수 로거의 중복된 프로브 번호를 Analysis Window(분석 창). 프로브 도구 모음, 그래프 오른쪽의 프로브 키에서 개별적으로 식별할 수 있습니다.

정렬 순서는  및  버튼을 사용하여 변경합니다.



# 문제 해결

## 로거 통신 문제

블루투스 통신에 대해서는 페이지 26.

통신 연결 문제의 일반적 원인

- **통신 리드가 완전히 삽입되지 않음** – 올바른 소켓을 사용했는지 확인하십시오.
- **통신 리드나 커넥터 손상** – 파손이나 기타 손상을 확인하십시오. 리드를 교체하거나 블루투스 통신을 이용하십시오(페이지 26).

추가 확인 사항:

- **LED를 통해 로거와 배터리 상태 점검** – 페이지 13. 필요한 경우, 충전 LED가 켜진 것을 확인하면서 배터리(NiMH)를 충전하거나, 알카라인 또는 리튬의 경우 교체하십시오.
- **로거 재시작 시도** (로거 메모리에 들어 있는 모든 데이터는 보존됩니다):
  1. 로거에서 통신 리드를 분리합니다.
  2. 로거를 끕니다(녹색 및 빨간색 버튼을 동시에 5초 동안 누름). LED 4개가 모든 한 번 점멸합니다.
  3. 통신 리드를 로거에 다시 연결합니다.
  4. 빨간색 로거 상태 LED가 5번 점멸하여 연결을 확인합니다.

통신 문제를 최대한 줄이려면:

- **리드를 우선 PC에 연결한 다음 로거에 연결합니다.**
- **항상 동일한 USB 포트 사용** – 처음에 통신을 구성할 때 사용한 포트(페이지 35).

통신 문제가 발생하는 경우, 사용자는 **주요 진단 정보를 간편하게 다운로드한 후 이메일을 이용해** Datapaq으로 보낼 수 있습니다.

1. Insight가 실행 중인 상태에서 로거를 PC에 연결합니다(블루투스를 사용할 수 있음; 페이지 26).
2. Logger(로거) > Setup(설정) > Advanced(고급)를 선택합니다.
3. 다운로드한 파일의 이름과 위치를 선택하고 이메일 대상을 선택합니다.

생성된 파일은 Datapaq에서 액세스할 수 있지만 사용자가 열도록 설계되지 않았습니다.

# 로거 로거에서 데이터를 다운로드 오류 메시지

오류 메시지	조치
로거에 판독값이 부족합니다	트리거 설정값을 확인하십시오(시간 또는 온도). 로거의 배터리 충전 상태를 확인하십시오. 컴퓨터에서 날짜/시간 설정을 확인하십시오. 프로브와 프로브의 연결 상태를 확인하십시오. 로거를 재설정하고 열전쌍을 테스트하십시오(페이지 58).
로거가 중지됨 메시지	로거의 내부 최대 허용 온도가 초과된 것이며 로거가 심각하게 손상되었을 수 있습니다. Datapaq으로 연락하여 자문을 받으십시오.
배터리 부족으로 로거가 중지됨	배터리를 충전하고 프로파일 실행을 반복하십시오.
로거 메모리 가득 참	실행이 완료되기 전에 데이터 수집이 중단되었을 수 있습니다. 다른 실행을 위해 로거를 재설정하기 전에 데이터 수집 기간과 샘플 간격을 확인하십시오(페이지 37).

## 데이터 점검

손상된 열전쌍 등의 이유로(아래 참조) 온도 프로파일(paqfile)에 잘못된 데이터가 도입되었을 수 있다고 의심되는 경우, Insight의 Analysis Window(분석 창) 에서 View Data(데이터 보기) 탭을 선택하여 로거에서 다운로드된 원시 데이터를 확인합니다. 다음과 같이 paqfile에 포함되었을 수 있는 다양한 유형의 잘못된 데이터가 분석 그리드에 표시됩니다.

- \*OC\* 개방 회로
- \*LO\* 측정된 온도가 로거의 범위 이하임
- \*NA\* 원격 측정 데이터가 수신되지 않음
- \*HI\* 측정된 온도가 로거의 범위 이상임
- \*\*\* 계산을 수행할 수 없습니다(반드시 데이터가 잘못되었기 때문은 아님). View Data analysis mode(데이터 보기 분석 모드)에서 나타나지 않습니다.

간헐적 개방 회로가 있는 프로브는 스파이크가 있는 비정상적 프로파일을 생성할 수 있습니다. 실행 중인 데이터 로거에서 프로브가 분리된 경우 스파이크는 불가피하다는 점에 유의하십시오. 잘못된 또는 중단된 데이터의 일반적 원인은 다음과 같습니다.

- 열전쌍이 로거에서 분리됨
- 연결 장애

다른 프로브의 판독값과 일치하지 않는 판독값은 단락에 의해 발생할 수 있습니다(아래 참조). 관련 프로브를 교체해야 합니다.

## 로거 및 열전쌍 테스트

열전쌍은 대체로 견고하지만 취급 중에 손상될 수 있습니다. 다음 절차에 따라 설치 후 로거와 열전쌍의 작동을 확인하십시오. 이 테스트는 보정을 대신하지는 않지만(페이지 30) 오작동하는 로거나 결함이 있는 프로브를 강조하여 불필요한 프로파일 실행을 방지할 수 있습니다.

다음 중 하나를 수행합니다.

- 전체 열전쌍 세트를 로거에 부착하고 Insight를 실행하는 PC에 로거를 연결한 상태에서 Logger Reset(로거 재설정) 대화 상자(페이지 37) 또는 Communications Setup(통신 설정) 대화 상자의 Diagnostic(진단) 섹션(페이지 35)을 엽니다. 그러면 현재 프로브 온도가 표시됩니다.또는.....
- 하드와이어 원격 측정을 이용하여 프로파일 실행을 모니터링할 때와 같이 시스템을 설정하고(자세한 내용은 페이지 51 참조) 열전쌍에 의해 등록되는 온도가 Insight에 표시되는 것에 주목합니다.또는.....
- 열전쌍을 단독으로 테스트하려면 디지털 온도계(열전쌍 타입과 일치하는 유형)를 각 열전쌍에 돌아가며 연결합니다.

다음과 같이 진행합니다.

1. 우선 주변 온도에서 판독값을 확인합니다. Insight에서 데이터를 등록하지 않는 열전쌍 또는 디지털 온도계에서 개방 회로로 나타나는 열전쌍 (Communications Setup(통신 설정) 대화 상자에서 \*OC\*)은 끊어졌을 수 있습니다. 판독값이 일관되지 않으면 간헐적 단락이 있음을 암시합니다.
2. 주변 온도가 만족스럽게 기록되면 손가락이나 다른 열원으로 열전쌍 끝을 가열시킵니다. 온도가 상승해야 합니다.
  - 판독값에 변화가 없으면 열전쌍이 단락된 것이므로 교체해야 합니다.
  - 프로브가 공기 온도를 측정하면 케이블이 손상되어 새로운 열 점점이 형성되었을 수 있습니다.
  - 온도계가 온도 감소를 나타내면 열전쌍 연결이 뒤바뀐 것입니다.
3. 열전쌍 끝을 끓는 물에 넣어 100°C에서 올바르게 작동하는지 확인합니다.
4. 손상된 케이블을 교체합니다.

## 인쇄 문제

- 올바른 프린터가 선택되었는지 확인: 메뉴 표시줄에서 File(파일) > Printer Setup(프린터 설정)을 선택합니다.
- 프린터의 케이블 연결 상태를 확인합니다.

## Datapaq 서비스 부서

문제를 해결할 수 없는 경우, Datapaq 서비스 부서로 연락하십시오. 자세한 연락처 정보는 뒤 페이지 또는 [www.datapaq.com](http://www.datapaq.com)을 참조하거나 다음 이메일 주소로 연락하십시오.

영국	<a href="mailto:service@datapaq.co.uk">service@datapaq.co.uk</a>
독일	<a href="mailto:service@datapaq.de">service@datapaq.de</a>
중국	<a href="mailto:service@datapaq.com.cn">service@datapaq.com.cn</a>
미국	<a href="mailto:auto-rma-us@fluke.com">auto-rma-us@fluke.com</a>

다중 이벤트의 작동을 시스템 및 로거의 최근 성능에 관한 중요한 진단 정보를 포함한 이메일을 생성하려면 페이지 57.

### **유럽 & 아시아**

Datapaq Ltd  
Lothbury House  
Cambridge Technopark  
Newmarket Road  
Cambridge CB5 8PB  
United Kingdom

전화: +44-(0)1223-652400  
팩스: +44-(0)1223-652401  
sales@datapaq.co.uk

### **북미 & 남미**

Datapaq, Inc.  
3 Corporate Park Dr., Unit 1  
Derry, NH 03038  
미국

전화: +1-603-537-2680  
팩스: +1-603-537-2685  
sales@datapaq.com

### **중국**

Datapaq Ltd  
3rd Floor, Lane 280-6  
Linhong Road  
Shanghai 200335  
중국

전화: +86(0)21-6128-6200  
팩스: +86(0)21-6128-6221  
팩스: +86(0)21-6128-6222  
sales@datapaq.com.cn



A Fluke Company

[www.datapaq.com](http://www.datapaq.com)