CUTSFORTH

운영 매뉴얼
EZDP-2058 개정판 V

브러시 상태 모니터링

본 문서에 포함된 정보는 Cutsforth의 기밀 정보이자 독점적으로 소유하는 정보이며, Cutsforth의 서면 승인 없이 설계 또는 제조 목적으로 전체 또는 일부를 복제하거나 공개해서는 안 됩니다.

차례

법적 고지 4
제한적 보증 4
저작권 5
상표 5
미국 정부의 이용 및 권리 5
특허 5
연방통신위원회(FCC) 규정 6
브러시 상태 모니터링 - 기본 컨트롤러 6
브러시 상태 확인 센서 6
ISED 캐나다 규정 준수 성명서 6
안전 정보 8
1. EASYchange® 브러시 상태 모니터링 10
2. 브러시 상태 모니터링(BCM) 기술 사양 12
2.1. 브러시 상태 모니터 기술 사양 12
2.1.1. 제품 인증 12
2.1.2. 환경 관련 사양 13
2.1.3. AC 전원 공급 장치 요구 사항 13
2.1.4. AC 전원 사양 13
2.2. 브러시 상태 센서 기술 사양 13
2.2.1. 제품 인증 13
2.2.2. 환경 및 전력 사양 14
2.3. 전기 및 전자 장비 폐기물 (WEEE) 지침 14
2.4. 기본 컨트롤러의 데이터 15
2.5. 통합 및 인프라 15
3. 기본 컨트롤러 개요 16
4. 브러시 상태 모니터링 시스템 설치 17
4.1. 브러시 상태 모니터링 시스템 인클로저 장착 18
4.1.1. 브러시 상태 모니터링 시스템 장착 요구 사항 18
4.2. 브러시 상태 모니터링 시스템 전원 공급 19
4.3. 안테나 케이블 배선 20
4.4. 브러시 홀더 라벨 클립 설치 21
5. 브러시 상태 확인 센서 22
5.1. 새로운 센서 페어링 22
5.2. 센서 업데이트 주기 23
5.3. 센서 페어링 해제 23
5.3.1. 브러시 교체 23
5.4. 브러시 상태 확인 센서의 배터리 수명 24
5.5. 버튼 작동 자체 테스트 25
6. 기본 컨트롤러 시스템 사용자 인터페이스 사용 26
6.1. 전원 켜기 기본 컨트롤러 26
6.2. 기본 컨트롤러 시스템 화면 레이아웃 26
6.3. 기본 컨트롤러 화면 탐색 28
6.4. 전원 끄기 기본 컨트롤러 29
7. 보조 디스플레이 연결 30
8. 브러시 상태 표시 31
8.1. 색상 정의 32
9. 브러시 상태 모니터링 시스템 설정 구성 33

© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

10. 고급 구성(Advanced Configuration) 설정 35
10.1. 고급 구성(Advanced Configuration) 액세스 36
10.2. 데이터 및 이벤트 로그 내보내기 37
10.3. 브러시 상태 모니터링 애플리케이션 업데이트 38
10.4. 브러시 상태 확인 센서 펌웨어 업데이트 39
10.5. 브러시 상태 모니터링 시스템 시간 설정 40
11. 발전기 설정 43
11.1. 측정 간격 44
12. 안테나 배치 모드 45
13. Modbus 인터페이스 47
13.1. 정적 IP 주소 입력 49
13.2. MAC 주소 찾기 53
13.3. Modbus RTU 구성 55
14. 자주 묻는 질문(FAQ) 57
15. 용어집 59

© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

법적 고지

제한적 보증

본 문서는 '있는 그대로' 제공되며, 향후 개정판에서 사전 통지 없이 변경될 수 있습니다. Cutsforth는 본 문서의 기술적 정확성을 신중하게 검토하고 있으나, CUTSFORTH는 특정 설치와 관련된 본 매뉴얼 내 정보의 정확성에 대해 명시적 또는 묵시적 보증을 하지 않습니다. 고객은 각 설치 장소 및 제품이 설치되거나 사용되는 각 자산 및 장비 유형에 대한 설치 및 작동 조건을 확인할 책임이 있습니다. Cutsforth는 자사의 하드웨어 제품에 대해, 청구서 발행일로부터 1년 동안 제품이 Cutsforth가 발표한 해당 사양을 실질적으로 준수하지 못하게 하는 재료 및 제작상의 결함이 없음을 보증합니다.

Cutsforth는 청구서 발행일로부터 90일 동안 자사의 소프트웨어 제품이 해당 소프트웨어와 함께 제공된 관련 문서에 실질적으로 부합하는 성능을 발휘할 것을 보증합니다. 구독, 호스팅 또는 SaaS(서비스형 소프트웨어) 방식으로 제공되는 소프트웨어 또는 서비스는 해당 라이선스, 구독 또는 서비스 계약의 적용을 받으며, 해당 서비스에 대해서는 해당 계약의 보증 조건이 우선 적용됩니다. 해당 보증 기간 동안 Cutsforth가 결함 또는 부적합에 대한 통지를 받는 경우, Cutsforth는 재량에 따라 (i) 해당 제품을 수리하거나 교체하거나, (ii) 해당 제품에 대해 지불된 요금을 환불합니다. 수리되거나 교체된 하드웨어에 대해서는 원래 보증 기간의 잔여 기간 또는 90일 중 더 긴 기간 동안 보증이 적용됩니다. Cutsforth가 제품의 수리 또는 교체를 선택한 경우, Cutsforth는 성능 및 신뢰성 면에서 신품과 동등하고 기능적으로 최소한 원래 부품 또는 제품과 동등한 새 부품 또는 리퍼브 부품이나 제품을 사용할 수 있습니다. 제품을 Cutsforth로 반품하기 전에 반드시 Cutsforth로부터 RMA 번호를 받아야 합니다. Cutsforth는 제한 보증의 적용을 받지 않는 하드웨어에 대한 검사 및 테스트 비용을 청구할 권리를 보유합니다.

본 제한적 보증은 제품의 결함이 Cutsforth 이외의 제3자에 의해 수행된 부적절하거나 불충분한 유지보수, 설치, 수리 또는 보정; 무단 개조; 부적절한 환경; 부적절한 하드웨어 또는 소프트웨어 키의 사용; 제품 사양을 벗어난 부적절한 사용 또는 작동; 부적절한 전압; 사고, 오용 또는 방치; 또는 낙뢰, 홍수, 기타 자연재해와 같은 위험 요인으로 인해 발생한 경우에는 적용되지 않습니다.

고객과 Cutsforth가 해당 제품 또는 서비스에 관한 별도의 서명된 서면 계약을 체결한 경우, 해당 계약의 조항이 본 성명서와 상충하는 범위 내에서 우선 적용됩니다.

상기 명시된 구제책은 배타적이며 고객의 유일한 구제책으로, 해당 구제책이 본래의 목적을 달성하지 못하더라도 적용됩니다.

컷스포스(CUTSFORTH) 제품 사용에 관한 경고: 고객은 제품을 자사의 시스템이나 애플리케이션에 통합할 때마다, 해당 시스템이나 애플리케이션의 적절한 설계, 공정 및 안전 수준을 포함하여 제품의 적합성과 신뢰성을 확인하고 검증할 최종적인 책임이 있습니다. 본 제품은 생명 또는 안전에 중대한 영향을 미치는 시스템, 또는 제품이나 서비스의 고장으로 인해 사망, 신체 상해, 심각한 재산 피해 또는 환경 피해(이하 총칭하여 "고위험 용도")로 사용되어서는 안 됩니다. 컷스포스(CUTSFORTH) 제품은 모니터링, 측정 및 진단 도구일 뿐이며, 보호 장치나 안전 시스템이 아니며, 고객의 자체 검사, 유지보수 및 기술적 판단을 대체할 수 없습니다. 커츠포스는 본 제품이 특정 결함, 상태 또는 고장을 감지, 예측 또는 방지할 것이라고 보증하지 않습니다. 또한, 백업 및 셧다운 장치의 제공을 포함하여 고장에 대비한 신중한 조치를 취해야 합니다. CUTSFORTH는 고위험 용도에 대한 제품 또는 서비스의 적합성에 대한 명시적 또는 묵시적 보증을 명시적으로 부인합니다.

관련 법률이 허용하는 최대 범위 내에서, 컷스포스는 제품의 사용 또는 사용 결과에 대해 어떠한 보증, 보장 또는 진술도 하지 않습니다. — 여기에는 제품에서 생성된 모든 데이터, 측정값, 알림, 분석 결과 또는 보고서

© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

가 포함됩니다 — 의 정확성, 신뢰성, 완전성 또는 그 밖의 어떠한 측면에 대해서도 보증, 보장 또는 진술을 하지 않습니다. CUTSFORTH는 제품의 작동이 중단되지 않거나 오류가 없을 것임을 보증하지 않습니다. 사용 손실, 데이터 손실 및 이익 손실을 포함한 부수적 및 결과적 손해는 본 보증에서 명시적으로 제외되며, 보증 청구액의 최대 한도는 해당 어셈블리 또는 구성 요소의 원래 가치를 초과할 수 없습니다. 일부 관할권에서는 묵시적 보증 또는 부수적·결과적 손해의 배제나 제한을 허용하지 않습니다. 해당 관할권에서는 상기 배제 및 제한 사항이 법률이 허용하는 최대 범위 내에서 적용됩니다.

저작권

저작권법에 따라, Cutsforth의 사전 서면 동의 없이는 본 간행물을 전체 또는 일부를 불문하고 복사, 녹음, 정보 검색 시스템에 저장, 번역 등을 포함하여 전자적 또는 기계적 방식 등 어떠한 형태로도 복제하거나 전송할 수 없습니다. Cutsforth는 타인의 지적 재산권을 존중하며, 사용자 여러분께도 동일하게 실천해 주실 것을 당부드립니다. Cutsforth 소프트웨어는 저작권 및 기타 지적 재산권 법에 의해 보호됩니다. Cutsforth 소프트웨어는 판매되는 것이 아니라 라이선스가 부여되는 것이며, 라이선스가 부여된 하드웨어 또는 시스템에 대한 제한을 포함하여 해당 라이선스 또는 구독 약관에 따라 설치 및 사용되어야 합니다. 고객이 해당 목적을 위한 명시적인 라이선스를 취득하지 않은 한, 소프트웨어 또는 서면 자료의 복제는 금지됩니다.

상표

Cutsforth 및 Cutsforth 로고는 Cutsforth, Inc.의 상표입니다. 그 외 모든 상표는 해당 소유자의 재산입니다.

미국 정부의 이용 및 권리

Cutsforth 제품은 FAR 2.101에 정의된 바와 같이 상업용 제품이며, Cutsforth 서비스는 상업용 서비스입니다. 수정 없이 제공되고 상업 시장에서 상당한 수량으로 판매되는 Cutsforth 하드웨어 제품은 FAR 2.101에 정의된 바와 같이 상용 기성품(COTS)에 해당합니다. Cutsforth 제품은 전적으로 민간 자금을 통해 개발되었습니다.

Cutsforth 소프트웨어는 상용 컴퓨터 소프트웨어이며, 이에 수반되는 문서는 상용 컴퓨터 소프트웨어 문서입니다. 해당 소프트웨어 또는 문서가 미국 정부, 미국 정부의 주계약자 또는 하도급업체(모든 단계 포함)에 의해 또는 이를 대신하여 취득된 경우, 소프트웨어 및 문서에 대한 정부의 권리는 FAR 12.212 및 DFARS 227.7202-1부터 227.7202-4까지, 또는 이를 대체하는 조항에 따라 제한됩니다. Cutsforth 제품과 함께 제공되는 기술 데이터는 해당되는 경우 DFARS 252.227-7015에 따라 제한된 권리와 함께 제공됩니다.

Cutsforth 제품 및 호스팅 서비스는 기밀 정보의 처리 또는 저장을 위해 승인되지 않았습니다. Cutsforth가 서명된 서면으로 명시적으로 동의하지 않는 한, Cutsforth 제품 및 호스팅 서비스는 통제 대상 비기밀 정보(CUI)의 처리 또는 저장을 목적으로 하거나 이에 대해 승인되지 않았습니다. 고객은 컷스포스 제품 및 서비스에 제공되거나 해당 제품 및 서비스 내에서 생성된 정보가, 해당되는 경우 CUI 및 중요 에너지/전기 인프라 정보(CEII)에 적용되는 요건을 포함하여, 고객에게 적용되는 정보 보안, 수출 통제 및 중요 인프라 정보 요건을 준수하도록 할 책임이 있습니다.

특허

특허 정보 요청은 patents@cutsforth.com으로 보내 주시기 바랍니다.

연방통신위원회(FCC) 규정

브러시 상태 모니터링 - 기본 컨트롤러

기본 컨트롤러: Intel RF 모듈 8265NG 활용

FCC ID: PD98265NG

브러시 상태 확인 센서

구성품 번호: EBHS001

FCC ID: 2ARPJ-EBHS001

본 장치는 FCC 규정의 제15조를 준수합니다. 작동 시 다음의 두 가지 조건을 준수해야 합니다.

(1) 본 장치는 유해한 간섭을 유발해서는 안 됩니다.

(2) 본 장치는 의도치 않은 작동을 유발하는 간섭을 포함하여 수신되는 모든 간섭을 수용해야 합니다.

주의 사항: 사용자가 규정 준수 책임자의 명시적 승인 없이 변경하거나 개조할 경우 장비 작동 권한이 무효화될 수 있습니다.

참고: 본 장비는 FCC 규정의 제15조에 따라 테스트를 거쳤으며 A급 디지털 장치의 제한을 준수하는 것으로 밝혀졌습니다. 해당 제한은 상업 환경에서 장비를 작동할 때 유해한 간섭으로부터 합리적인 보호를 제공하기 위해 고안되었습니다. 본 장비는 RF(Radio Frequency) 에너지를 생성, 사용 및 방출할 수 있으며, 사용 설명서에 따라 설치 및 사용하지 않을 경우 무선 통신에 유해한 간섭을 유발할 수 있습니다. 본 장비를 주거 지역에서 사용할 경우 유해한 간섭을 유발할 가능성이 있으며, 사용자는 자체 비용으로 유해한 간섭을 없애야 합니다.

ISED 캐나다 규정 준수 성명서

<u>브러시 상태 모니터링 - 기본 컨트롤러</u> – **IC ID:** 1000M-8265NG

<u>브러시 상태 확인 센서</u> – **IC ID:** 24545-EBHS001

본 장치는 캐나다 혁신·과학·경제개발부(ISED)의 라이센스 면제 RSS를 준수하는 라이센스 면제 송신기/수신기를 탑재하고 있습니다. 작동 시 다음의 두 가지 조건을 준수해야 합니다.

1. 본 장치는 간섭을 유발해서는 안 됩니다.
2. 본 장치는 장치의 의도치 않은 작동을 유발하는 간섭을 포함하여 모든 간섭을 수용해야 합니다.

© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

L'émetteur/récepteur exempt de licence contenu dans le présent appareil est conforme aux CNR d' Innovation, Sciences et Développement économique Canada applicables aux appareils radio exempts de licence. L'exploitation est autorisée aux deux conditions suivantes :

1. L'appareil ne doit pas produire de brouillage;
2. L'appareil doit accepter tout brouillage radioélectrique subi, même si le brouillage est susceptible d' en compromettre le fonctionnement.

© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

안전 정보

안전 정보(한국어)

다음은 중요 안전 정보입니다. 이 장비를 안전하게 설치하고 작동하기 위해 모든 주의 사항과 경고를 반드시 읽고 숙지하십시오.

안전 표시 기준

참고:

추가 정보.

전기적 위험

적절한 예방 조치를 취하지 않으면 전기 사고로 인해 신체적 상해 또는 사망에 이를 수 있는 작업이나 특정 장비 구역을 뜻합니다.

주의

주의하지 않으면 가볍거나 중간 정도의 부상 또는 장비 손상이 발생할 수 있는 위험 상황을 나타냅니다.

경고

주의하지 않으면 사망 또는 중상해가 발생할 수 있는 위험 상황을 나타냅니다.

회전 부품 주의

회전 부품에 상처를 입을 수 있음을 나타냅니다.

위험

주의하지 않으면 사망 또는 중상해가 발생하는 위험 상황을 나타냅니다.

일반 안전 지침

전기적 위험

감전 위험을 인지하고, 부상을 방지하기 위한 필수 안전 조치를 숙지하여 자격을 갖춘 인력만 Cutsforth 제품을 다루어야 합니다. 고려해야 할 주요 사항은 다음과 같습니다.

- 전원이 공급되는 회로와 접촉하지 마십시오.
- 회전 부품과 접촉하지 마십시오.
- 정상적으로 작동하지 않는 것으로 보이는 부품은 절대 설치하지 마십시오.
- 홀더 어셈블리 및 샤프트 접지 로프가 올바르게 설치되었는지 반드시 확인하십시오.

전기적 위험

발전기 작업을 진행하기 전, 발전기, 샤프트, 부속 장치의 모든 전원 공급원을 차단하고 잠금장치, 표지판을 부착하십시오. 이 경고를 무시하면 감전 및 사망에 이를 수 있습니다.

© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

회전 부품 주의

고전압 및 회전 부품으로 인해 심각하거나 치명적인 부상에 이를 수 있습니다. 본 제품의 설치, 작동, 유지보수는 자격을 갖춘 인력만 수행해야 하며, 관련된 모든 안전 규정과 지침을 준수하며 진행해야 합니다.

경고

하나의 설비에 서로 다른 등급의 카본 브러시나 다른 제조사의 브러시를 혼용하지 마십시오.

리프팅 장비

무게가 18kg (40파운드) 을 초과하는 구성의 경우 팀 리프팅 기술을 활용하여 다리로 들어 올리는 것을 포함하여 장비를 들어 올리고 옮기고 장비를 이동하는 동안 비틀어지지 않도록 하십시오.

© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

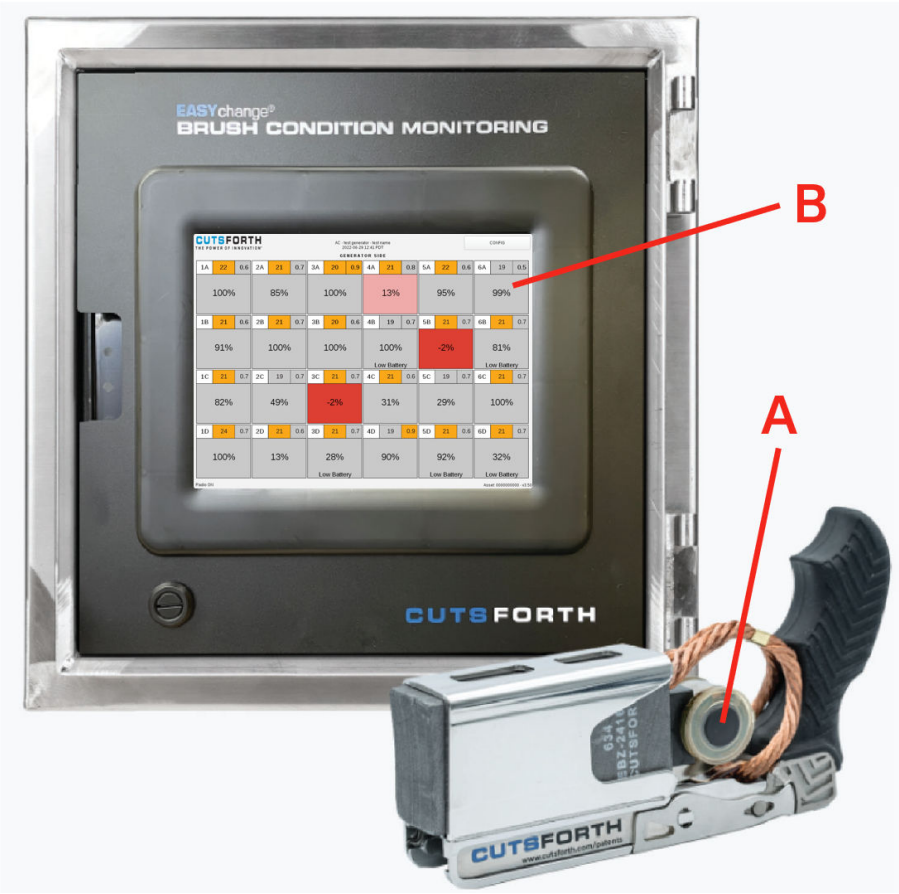
1. EASYchange® 브러시 상태 모니터링

지난 30년간 Cutsforth는 전 세계 터빈 발전기에 35,000개가 넘는 최고 수준의 브러시 홀더를 설치해 왔습니다. 이제 Cutsforth는 독자적인 EASYchange® 브러시 상태 모니터링을 기반으로 발전기의 브러시 타입 여기 현상(excitation)을 더욱 효율적으로 운용할 수 있습니다. 브러시 성능 지표를 제어실 시스템으로 전달할 수 있으며, 일정 기반이 아닌 브러시 상태에 따라 유지 보수 작업을 진행할 수 있습니다.

자동화된 측정 및 브러시 상태 분석을 통해 시설의 작업 담당자는 실제로 유지 보수를 실시해야 하는 시점에 기술자를 컬렉터에 파견하여 기술자의 일일 및 주간 업무 효율성을 향상할 수 있습니다.

브러시 상태 모니터링 시스템 구성품:

- EASYchange® 브러시 홀더에 설치된 Cutsforth에서 개발한 산업용 데이터 로거 제품인 브러시 상태 확인 센서(BHS) **(A)**
- EASYchange® 브러시 홀더를 장착한 여러 대의 BHS 장치에서 수집한 데이터를 통합하는 센서 컨트롤러 터치스크린 인터페이스 **(B)**



© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

Cutsforth의 특허받은 하드웨어 및 기술은 2.4GHz 무선 링크를 통해 다음 데이터 지점을 처리한 후 로컬 디스플레이로 전송하며, Modbus 프로토콜을 통해 시설의 DCS, Historian 또는 InsightCM™으로 전송합니다.

© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

2. 브러시 상태 모니터링(BCM) 기술 사양

2.1. 브러시 상태 모니터 기술 사양

2.1.1. 제품 인증

표 1. EU 지침 정보 — CE 규정 준수

전자식 호환성 (EMC) 지침 2014/30/EU	EN 61326-1:2013 EN IEC 61000-3-2: 2019+A1: 2021 EN 61000-3-3:2013+A2:2021
안전 저전압 지침 (LVD) 2014/35/EU	EN 61010-1:2010+A1:2019
RoHS 지침 2011/65/EU	대규모 고정 설치 제외

표 2. 북미

전자기적 호환성 (EMC)	FCC 47 CFR 파트 15 서브파트 B를 준수합니다 (05/2024) 2020년 10월 7일 발행된 CSA Std ICES-003 인증
안전	CSA C22.2 #61010-1-12:2012 Ed. 3 + U1;U2;A1 UL 61010-1:2012 Ed.3 + R:19Jul2019

표 3. 영국 적합성 평가 — UKCA

전자식 호환성 (EMC) 2016	EN 61326-1:2013
전기 장비 안전 규정 2016	EN 61010-1:2010
유해 물질에 대한 규제 제한 (RoHS)	대규모 고정 설치 제외

EBMA-001 마킹:

Intertek 5014122 R-NZ R-R-7CF-EBMA-001

EBMA-002 마킹:

Intertek 5014122

© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

2.1.2. 환경 관련 사양

작동 온도	-20˚C ~ 70˚C (-4˚F ~ 158˚F)
작동 습도	10% 상대습도 ~ 90% 상대습도, 비응축
인클로저 등급	네마 타입 3R, 4, 4X, 12, 13 IP66

2.1.3. AC 전원 공급 장치 요구 사항

공장에서 공급되는 전원	120 V, 60 Hz 240 V, 50 Hz AC
서킷 브레이커	내장형 120V, 5A
정상 사용 시 전류 소비량	대략 0.6A

2.1.4. AC 전원 사양

입력 전압 범위	85 – 264 VAC
입력 주파수 범위	47 – 63 Hz
입력 전력 등급	150 W
과전압 카테고리	III; EN62368, EN61558, EN50178, EN60664-1, EN62477-1 에 따르면
입력 와이어 연결 유형	스크류 터미널
입력 와이어 크기	30 - 10 AWG

2.2. 브러시 상태 센서 기술 사양

2.2.1. 제품 인증

표 4. EU 지침 정보 — CE 규정 준수

전자식 호환성 (EMC) 지침 2014/30/EU	EN 50663: 2017 EN 62479: 2010
안전 저전압 지침 (LVD) 2014/35/EU	EN 61010-1:2010+A1:2019
RoHS 지침 2011/65/EU	대규모 고정 설치 제외
무선 장비 지침 (빨간색) 2014/53/EU	ETSI EN 300 328 V2.2.2 (2019-07) ETSI EN 301 489-1 V2.2.3 (2019-11) ETSI EN 301 489-17 V3.2.4 (2020-09)

표 5. 북미

전자기적 호환성 (EMC)	FCC 47 CFR 파트 15 서브파트 B를 준수합니다 (05/2024) 2020년 10월 7일 발행된 CSA Std ICES-003 인증

© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

안전	범위를 벗어남, 9VDC 장치
라디오	CFR47 FCC 파트 15.247 서브파트 C: 04/201 CFR47 FCC 파트 15 서브파트 B: 2019년 4월 4일 RSS-247 이슈 2 2017년 2월 ICES-003 이슈 6:01/2016 업데이트: 2019년 4월 4일 RSS-Gen 이슈 5 2018년 4월 RSS-102 이슈 5 2015년 3월 KDB 558074 D01 15.247 측정 지침 v05r02

표 6. 영국 적합성 평가 — UKCA

전자식 호환성 (EMC) 지침 2014/30/EU	EN 50663: 2017 EN 62479: 2010
안전 저전압 지침 (LVD) 2014/35/EU	EN 61010-1:2010+A1:2019
RoHS 지침 2011/65/EU	대규모 고정 설치 제외
무선 장비 지침 (빨간색) 2014/53/EU	ETSI EN 300 328 V2.2.2 (2019-07) ETSI EN 301 489-1 V2.2.3 (2019-11) ETSI EN 301 489-17 V3.2.4 (2020-09)

EBHS-001 마킹:

R-NZ

R-R-7CF-EBHS001

2.2.2. 환경 및 전력 사양

작동 온도	-35˚C ~ 105˚C (-31˚F ~ 221˚F)
인클로저 등급	IP6X 방진
파워	배터리
배터리 유형	리튬 메탈 (교체 불가)
사용자 인터페이스	푸시 버튼 활성화
피드백 모드	LED 인디케이터

2.3. 전기 및 전자 장비 폐기물 (WEEE) 지침

WEEE 지침 선언문

전기 및 전자 장비 폐기에 관한 지침 2012/19/EU (WEEE) 제14조에 따라 다음과 같은 표시 요건이 적용됩니다.

© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

- 이 지침은 지침 2012/19/EU의 부록 I, 범주 9에 해당하는 전기 및 전자 장비에 적용됩니다.
- 제품에는 생산자를 명확히 식별하고 장비가 2005년 8월 13일 이후에 시장에 출시되었음을 나타내는 표시가 포함되어야 합니다.
- X 표시가 있는 바퀴 달린 쓰레기통 기호는 장비를 분류되지 않은 생활 폐기물과 함께 폐기해서는 안 된다는 것을 나타냅니다.최종 사용자는 전기 및 전자 장비에 대한 해당 지역 재활용 및 폐기 절차를 준수해야
- 제품에 부착된 표시는 제품이 이 지침의 범위에 속한다는 것을 확인할 수 있습니다.

WEEE 지침 표시, EU에 판매되는 모든 제품에 표시:

2.4. 기본 컨트롤러의 데이터

최근 기록 값(로컬)	구성 가능한 브러시 상태 경고(로컬)	이력 데이터 추세 분석(기록 시스템 출력)
▪ 사용 가능한 브러시 길이(%) ▪ 브러시 진동(mils pk-pk 변위) ▪ 온도	▪ 브러시 길이 경고 ▪ 고진동 ▪ 온도	▪ 사용 가능한 브러시 길이 ▪ 진동 ▪ 브러시 상태 확인 센서(BHS)의 주변 온도 ▪ BHS 배터리 수명 ▪ 시스템 상태 ▪ 시스템 날짜/시간 ▪ 온도 전체 목록은 Modbus 인터페이스 (47 페이지) 참조

2.5. 통합 및 인프라

더 브러시 상태 모니터링(BCM) 시스템에는 로컬 구성, 시각화 및 시스템 상태 모니터링을 제공하는 통합 터치스크린 사용자 인터페이스가 장착되어 있습니다.추가 시청 위치를 지원하기 위해 보조 디스플레이를 옵션으로 설치할 수 있습니다. BCM 시스템은 2.4GHz RF Bluetooth® 저에너지 (BLE) 연결을 사용하여 브러시 상태 센서와 무선으로 통신하므로 산업 환경에서 신뢰할 수 있는 데이터 전송이 가능합니다.플랜트 DCS 또는 히스토리언 시스템과의 통합을 위해 BCM 시스템은 이더넷을 통한 모드버스 TCP/IP, 모드버스 RS-232 및 모드버스 RS-485를 비롯한 여러 데이터 출력 인터페이스를 지원합니다.

원하는 경우 Modbus 데이터는 BCM 컷포스의 InsightCM에 시스템을 입력할 수 있습니다.™ 소프트웨어.InsightCM에 대한 자세한 내용은™특정 서버 요구 사항을 포함하여 InsightCM을 방문하십시오.™ 컷포스 지원 웹 페이지 https://support.cutsforth.com 에서 README를 확인하세요.

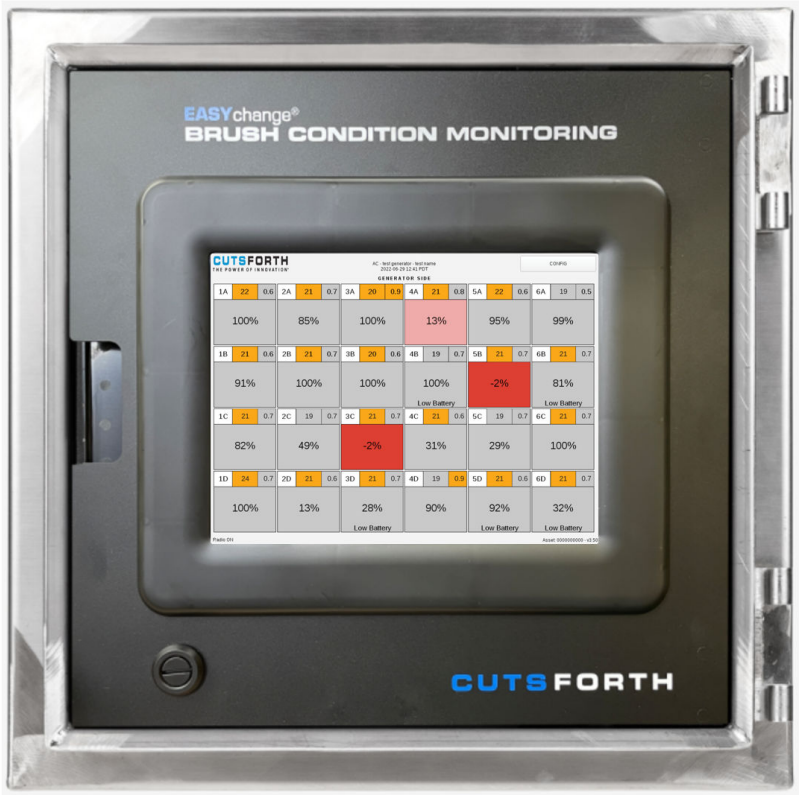
© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

3. 기본 컨트롤러 개요

기본 컨트롤러 는 브러시 상태 확인 센서(BHS)에서 정기적으로 데이터를 수신합니다. 수신 데이터를 바탕으로 현지 사용자에게 최대 두 개의 산업용 디스플레이를 사용하여 정보를 표시하며, 원격 사용자에게는 Modbus TCP, Modbus RTU 또는 이더넷을 통해 InsightCM™ 소프트웨어로 정보를 표시합니다.

발전기에서는 기본 컨트롤러 시설에서 정의한 임곗값을 바탕으로 사용자 인터페이스에 짧은 브러시 및 고진동에 대한 시각적 경고가 표시됩니다. 이와 같은 중요 데이터 및 기타 정보는 제어실로도 전송되어 불필요한 현장 점검을 줄일 수 있습니다. 일부 설치 환경에서는 보조 디스플레이를 사용할 수 있습니다. 보조 디스플레이는 기본 디스플레이의 모든 기능을 탑재한 복제품으로, 필요에 따라 브러시 리깅 근처의 보조 위치에 배치할 수 있습니다.

브러시 상태에 대한 분석 이력은 시스템에 기록되며 각 브러시 홀더 위치별로 브러시 세부 사항 화면에서 확인할 수 있습니다. 최근 및 기존의 브러시 상태 분석 데이터를 결합하면 작업자의 효율을 향상하고 시설의 직원을 효과적으로 운용할 수 있습니다.

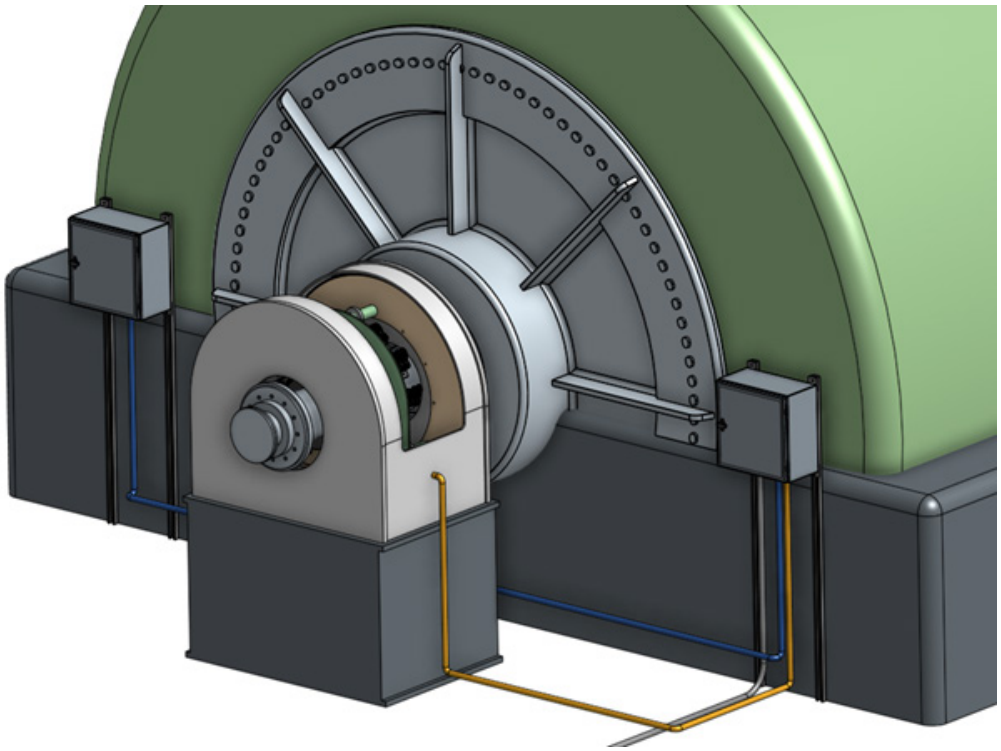


© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

4. 브러시 상태 모니터링 시스템 설치

본 섹션에서는 브러시 상태 모니터링 시스템의 설치 과정 및 안테나 신호 와이어의 배선 방법에 대해 설명합니다. 설치를 시작하기 전에 브러시 상태 모니터링 시스템 설치 계획 안내서(EZDP-2061)를 면밀히 검토하십시오. 주요 설치 단계는 다음과 같습니다.

1. 브러시 상태 모니터링 시스템 인클로저 장착 (18 페이지)
2. 브러시 상태 모니터링 시스템 전원 공급 (19 페이지)
3. 안테나 케이블 배선 (20 페이지)
4. 브러시 홀더 라벨 클립 설치 (21 페이지)



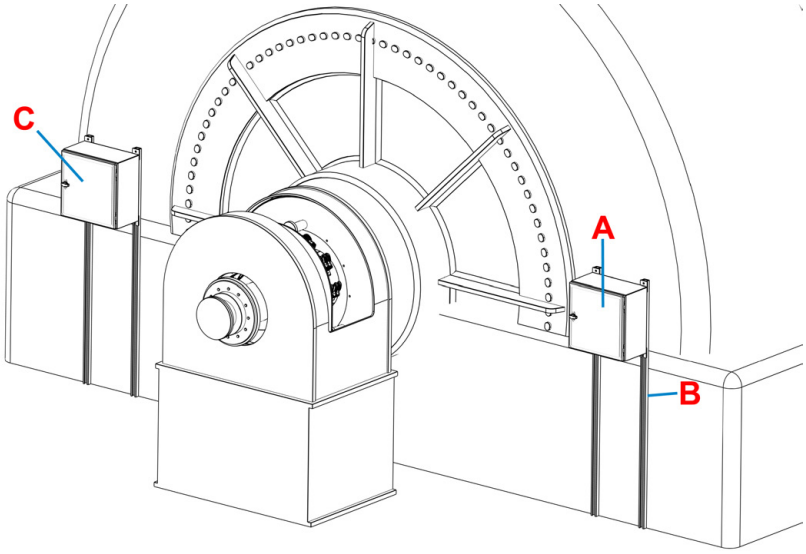
© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

4.1. 브러시 상태 모니터링 시스템 인클로저 장착

본 섹션에서는 브러시 상태 모니터링 시스템 인클로저 배치 및 장착 요구 사항에 관해 설명합니다.

4.1.1. 브러시 상태 모니터링 시스템 장착 요구 사항

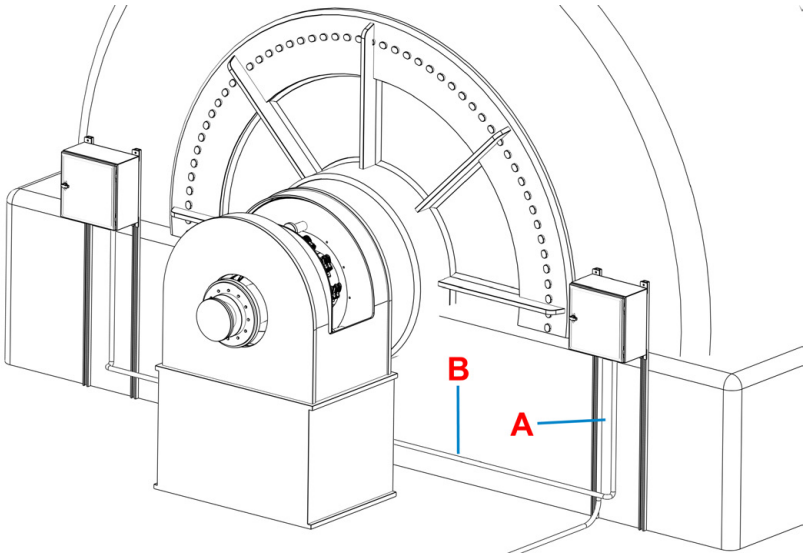
브러시 상태 모니터링 시스템 **(A)**를 장착하려면 두 개 이상의 Unistrut 레일 **(B)**가 필요합니다. 최적의 사용자 경험을 제공하려면 작업자의 안전을 보장한 상태에서 가능한 한 여자기 브러시에 가깝게 인클로저를 장착합니다. 필요에 따라 옵션 사항인 보조 디스플레이 **(C)**를 기본 인클로저의 반대편 샤프트에 설치할 수도 있습니다. 보조 디스플레이는 기본 인클로저와 같은 인클로저를 사용하며 장착 요구 사항도 동일합니다.



© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

4.2. 브러시 상태 모니터링 시스템 전원 공급

브러시 상태 모니터링 시스템 은 내부에 47–63 Hz 에서 85–264 VAC의 전력 입력이 필요한 밀폐형 AC/DC 변환기를 갖추었습니다. 내부 전원 공급 장치의 출력은 24V, 6.25A DC(최대 150W)입니다. 전원 입력 케이블은 액체 밀폐형 도관 **(A)**를 통해 브러시 상태 모니터링 시스템에 배선해야 합니다.



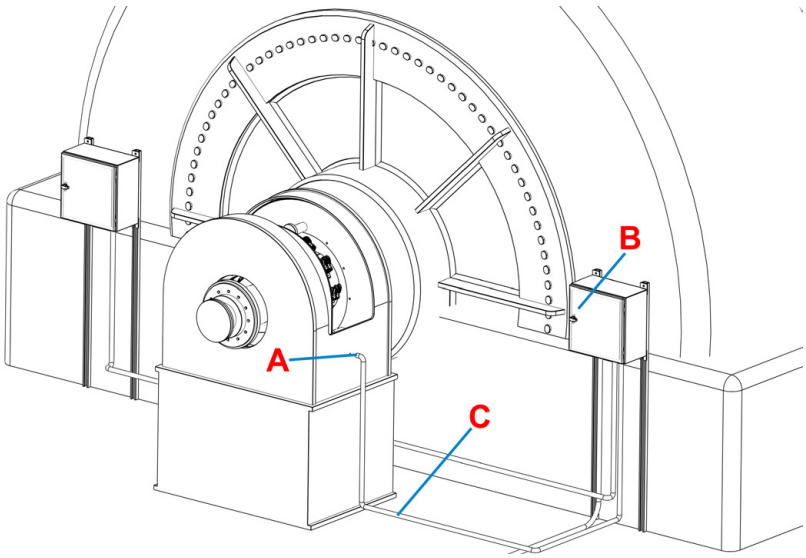
© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

4.3. 안테나 케이블 배선

브러시 상태 모니터링 시스템 은 안테나를 사용해야만 브러시 상태 확인 센서와 원활하게 통신할 수 있습니다. 적절한 안테나 장착 위치는 설치 환경에 따라 다를 수 있습니다. 안테나 배치 위치와 관련된 문의 사항은 본 설명서의 안테나 배치 모드 (45 페이지) 섹션을 참조하십시오.

대부분의 사례에서 적절한 안테나 위치는 여자기 하우징 내부입니다. 이 경우:

1. 여자기 하우징 **(A)** 하단에 구멍을 뚫습니다.
2. 여자기 하우징 내부에 안테나를 장착합니다. 이때 커넥터가 새로 뚫은 구멍을 통과해야 합니다.
3. 여자 장치 하우징 외부에서 안테나에서부터 방수형 전선관을 연결하십시오 브러시 상태 모니터링 시스템 **(B)**까지 배선하여 안테나 케이블 **(C)**를 연결합니다.



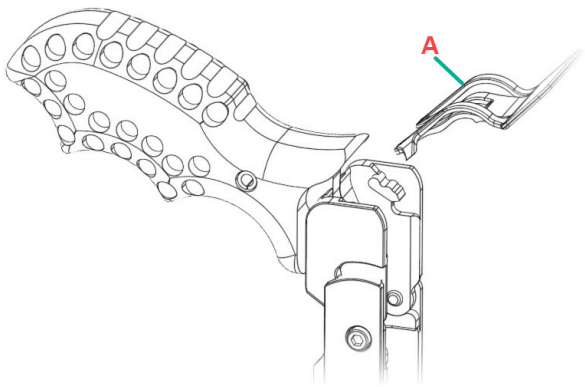
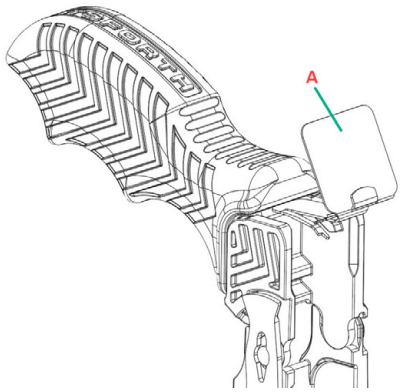
© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

4.4. 브러시 홀더 라벨 클립 설치

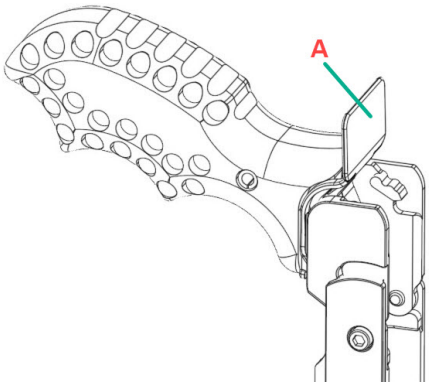
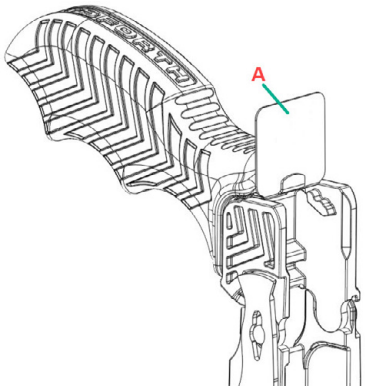
브러시 홀더 라벨 클립을 설치하면 브러시 상태 모니터링 시스템 디스플레이와 관련된 브러시 위치를 쉽게 파악할 수 있습니다. 라벨 클립은 주로 영숫자 명명법을 사용하여 각 브러시의 행 및 경로를 식별합니다. 예를 들어 브러시 '2B'는 행 '2' 및 경로 'B'에 위치한 브러시를 나타냅니다.

라벨 클립 설치:

1. 라벨 클립 **(A)**를 아래 이미지와 같이 배치합니다.

EZBA-001 브러시 홀더	EZBA-018 브러시 홀더
	

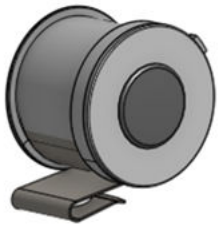
2. 라벨 클립 **(A)**가 제자리에 고정되는 느낌이 들 때까지 브러시 홀더 핸들 아래로 밀어 넣습니다. 다음 이미지에서 설치를 마친 후의 위치를 확인할 수 있습니다.

EZBA-001 브러시 홀더	EZBA-018 브러시 홀더
	

© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

5. 브러시 상태 확인 센서

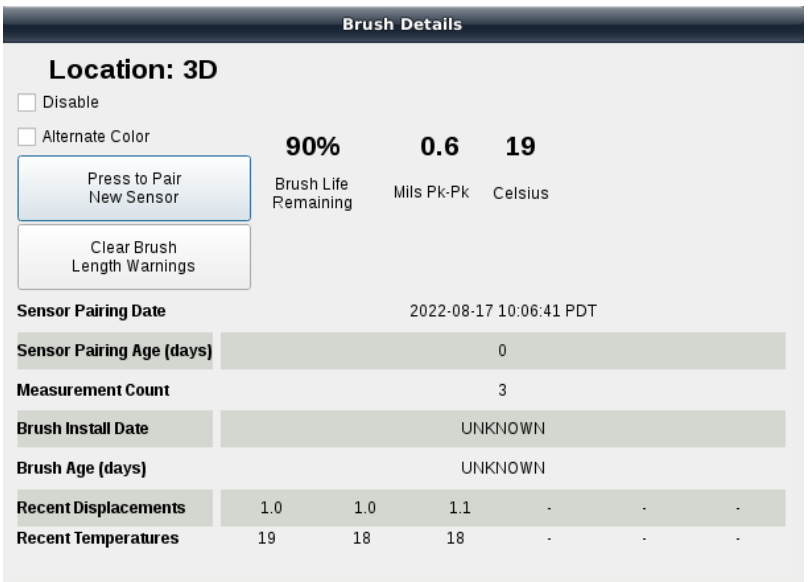
브러시 상태 확인 센서(BHS)는 센서 데이터를 처리하고 2.4GHz 무선 링크를 통해 정기적으로 센서 컨트롤러에 보고하는 데이터 로깅 장치입니다. 단일 모니터링 시스템에 연결할 수 있는 브러시 상태 확인 센서는 최대 216개입니다. 2.4GHz 안테나는 PCB 트레이스 스타일 안테나입니다.



5.1. 새로운 센서 페어링

새로운 센서를 페어링하는 방법:

1. 홈 화면에서 새로운 센서를 설치할 브러시 홀더 위치를 선택합니다.
2. 해당 브러시 홀더 위치의 메뉴가 나타나면 **새로운 센서 페어링**(Press to Pair New Sensor) 버튼을 누릅니다.



3. 페어링하려는 센서의 버튼을 누릅니다.
4. "페어링 성공(pairing successful)" 메시지가 나타날 때까지 기다립니다.
5. 페어링에 성공하면 브러시 및 센서를 컬렉터 링의 적절한 위치에 설치합니다.

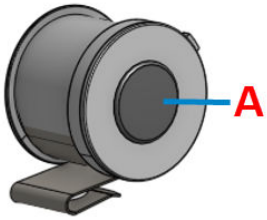
© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

센서가 페어링되지 않을 경우 다음 단계를 수행합니다.

- 확인 메시지가 나타나지 않을 경우 해당 센서가 다른 위치에 페어링된 상태일 수 있습니다.
- 첫 번째 FAQ 질문 아래의 지침에 따라 센서가 다른 위치에 페어링된 상태인지 확인할 수 있습니다.
- 센서를 다른 홀더 또는 위치로 옮기려는 경우 또는 확인 후 센서가 다른 위치에 페어링된 상태가 아닐 경우, 센서의 페어링을 해제하고 페어링 과정을 반복합니다.
- 센서 페어링 문제가 지속될 경우 Cutsforth.com/Support에 지원 요청을 제출합니다.

5.2. 센서 업데이트 주기

센서는 매 시간마다 데이터를 업데이트하고 기본 컨트롤러와 통신하도록 프로그래밍된 상태로 출고됩니다. 그러나 작업자는 센서에 마련된 버튼 **(A)**를 눌러 언제든지 수동으로 센서를 켤 수 있습니다. 해당 버튼을 누르면 기본 컨트롤러가 해당 센서에서 데이터를 수집합니다. 자동 센서 데이터 업데이트 주기는 고급 구성(Advanced Configuration) 화면에서 조정할 수 있습니다.



5.3. 센서 페어링 해제

센서 페어링을 해제하려면 센서에 설치된 LED 두 개가 세 번 깜빡일 때까지 센서의 버튼을 3초간 길게 누릅니다.

이와 같은 현상은 센서 페어링이 해제되었다는 의미입니다. 해당 센서/위치 데이터는 다음 정기 데이터 수집 주기가 경과되기 전까지 계속해서 기본 컨트롤러 홈페이지에 표시됩니다. 이후 기본 컨트롤러 홈 화면은 해당 정보를 바탕으로 업데이트됩니다.

5.3.1. 브러시 교체

표준 EASYchange® 절차에 따라 브러시를 교체합니다. 브러시 상태 확인 센서(BHS)의 배터리 수명이 남아 있는 경우 기존 센서-스프링 어셈블리를 새 브러시에 다시 설치할 수 있습니다.

동영상 지침은 Cutsforth.com/BrushChange에서 확인하십시오.

© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

주의:

교체용 브러시를 홀더에 설치한 후, BHS 버튼을 짧게 한 번 눌러 브러시 길이 데이터를 재설정합니다.

5.4. 브러시 상태 확인 센서의 배터리 수명

장치는 장치에 납땜 처리된 Panasonic BR1632A 리튬 메탈 기본 배터리 3개로 구동됩니다. 브러시 상태 확인 센서의 배터리 잔량이 낮을 경우 브러시 상태 모니터링 시스템에서 배터리 부족 경고를 표시합니다. 이 시점에서 배터리 잔량을 고려할 때 센서는 향후 약 30일 동안 작동 가능합니다.

정상 작동 시 배터리 수명: 2년(사용자가 정의한 측정 간격 및 작동 환경에 따라 다름)

© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

5.5. 버튼 작동 자체 테스트

브러시 상태 확인 센서는 센서의 버튼을 한 번 누르면 LED 점멸 횟수로 상태 코드를 확인할 수 있는 자체 테스트 기능을 갖추고 있습니다.

LED 점멸	상태 코드
1	성공
2	배터리 전압 오류
3	Accel 통신 오류
4	Accel 기능 오류
5	자기 인코더 통신 오류
6	온도 오류
7	애플리케이션 오류

© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

6. 기본 컨트롤러 시스템 사용자 인터페이스 사용

기본 컨트롤러의 전원을 켜기 전에 먼저 시스템을 점검하여 인클로저 내부에 이물질이 없고 손상된 부품이 없으며 전선 연결이 느슨하지 않았는지 확인합니다.

6.1. 전원 켜기 기본 컨트롤러

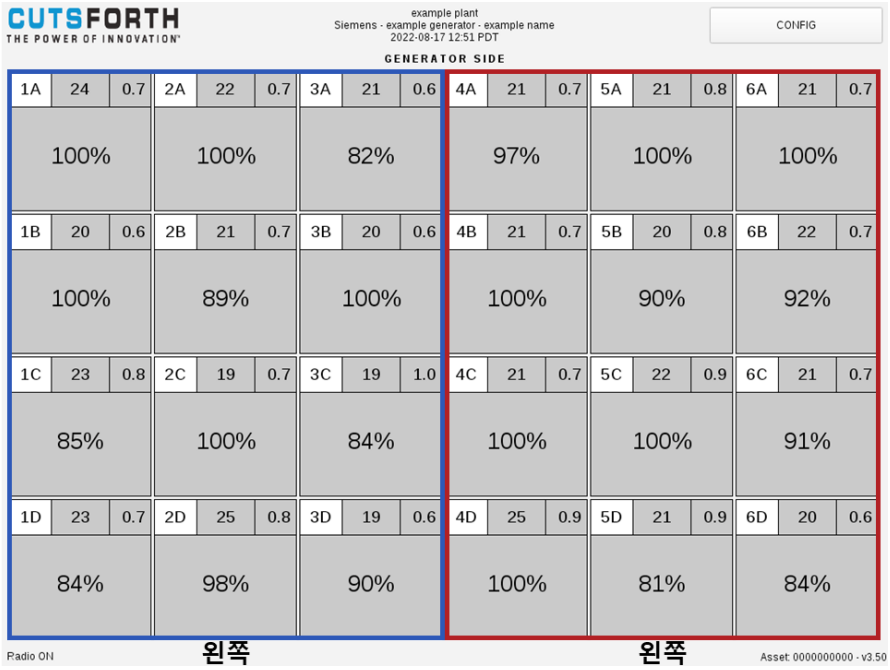
전원을 켜는 방법 기본 컨트롤러

1. 기본 컨트롤러의 전면 패널을 엽니다.
2. 패널 하단에 위치한 스위치를 찾아 “켜짐(ON)” 위치에 놓습니다.
3. 전면 패널을 닫고 시스템이 부팅되어 모니터링 애플리케이션이 자동으로 로드될 때까지 기다립니다.

6.2. 기본 컨트롤러 시스템 화면 레이아웃

본 섹션의 다이어그램은 기본 컨트롤러 화면 레이아웃과 발전기 브러시의 상관 관계를 설명합니다. 고급 구성(Advanced Configuration) 화면에 발전기 레퍼런스 라벨 위치를 선택할 수 있는 옵션이 포함되어 있습니다. 사용자는 해당 옵션을 사용하여 장치 구성 및 기본 컨트롤러 장착 위치에 가장 적합한 방식으로 홈 화면을 조정할 수 있습니다.

다음은 기본 컨트롤러 화면 레이아웃이며, 화면 상단의 발전기 레퍼런스 라벨 위치를 참고할 수 있습니다.



© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

아래의 다이어그램은 왼쪽(파란색) 및 오른쪽(빨간색) 행이 강조 표시된 브러시 이미지입니다.

발전기 측

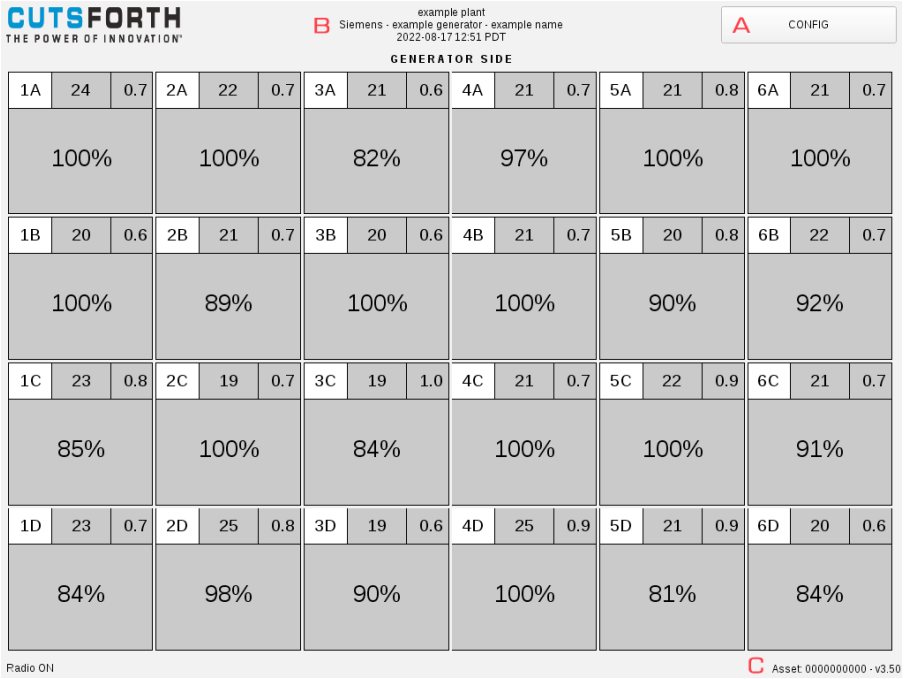
발전기 측

© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

6.3. 기본 컨트롤러 화면 탐색

기본 컨트롤러의 전원이 켜지면 사용자 인터페이스 화면의 최상위 뷰가 나타납니다.

- **구성**(Config) 버튼 **(A)**를 클릭하면 기본 구성 창이 열립니다.
- 사용자 인터페이스 화면의 상단 중앙 **(B)**에 시설 이름, 발전기 제조사, 명칭 및 유형, 현재 시간과 관련된 정보가 표시되며, 모든 항목은 고급 구성(Advanced Configuration)에서 수정할 수 있습니다.
- 자산 태그 및 브러시 상태 모니터링 애플리케이션 버전은 오른쪽 하단 가장자리 **(C)**에 표시됩니다.



© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

6.4. 전원 끄기 기본 컨트롤러

전원을 끄려면 전원을 켜는 단계를 역순으로 반복합니다.

다음과 같은 방법으로 전원을 끌 수도 있습니다.

1. 외부 USB 키보드를 연결합니다.
2. ALT+F4 키를 눌러 애플리케이션을 종료합니다.
3. ALT+F4 키를 다시 눌러 전원 메뉴를 엽니다.
4. 원하는 옵션(종료, 재시작 등)을 선택합니다.
5. 종료 시 시스템이 완전히 종료될 때까지 기다린 다음, 전면 패널을 열고 스위치를 꺼짐(OFF) 위치로 전환합니다.

© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

7. 보조 디스플레이 연결

일부 설치 환경에서는 보조 디스플레이를 사용할 수 있습니다. 보조 디스플레이는 기본 디스플레이의 모든 기능을 탑재한 복제품으로, 필요에 따라 브러시 리깅 근처의 보조 위치에 배치할 수 있습니다.

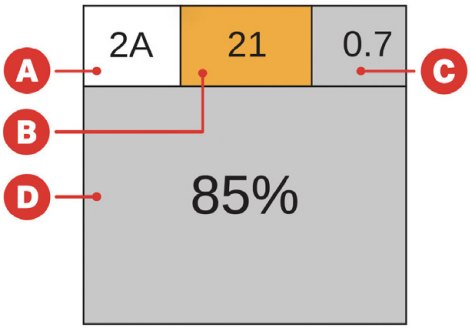
보조 디스플레이를 연결하려면 다음의 세 가지 작업을 수행해야 합니다.

- 24V DC 전원 연결
- 이더넷을 통한 터치스크린 신호 연결
- 이더넷을 통한 비디오 연결

© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

8. 브러시 상태 표시

개별 브러시 상태 표시기는 다음 정보를 제공합니다.



- **A** 위치
- **B** 온도(최고 평균 섭씨)
- **C** 브러시 진동/변위(mils pk-pk)
- **D** 사용 가능한 브러시 잔여 수명

© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

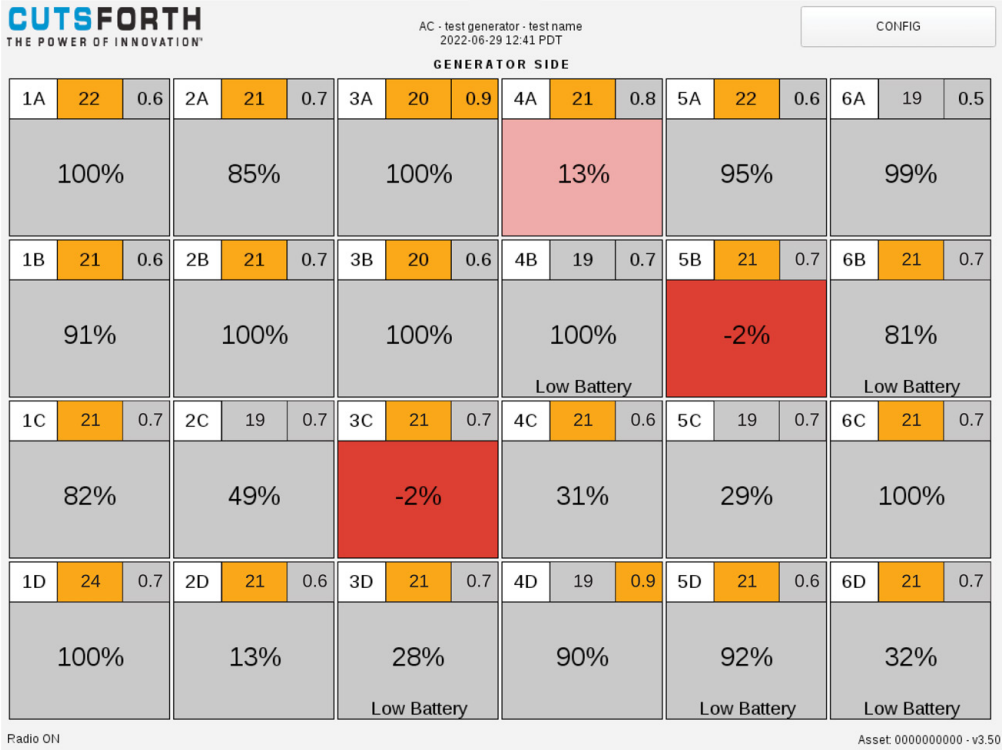
8.1. 색상 정의

브러시 상태 표시 영역의 배경은 남아 있는 브러시 길이에 따라 바뀝니다.

- 빨간색: 남아 있는 브러시 길이가 0% 이하일 경우
- 분홍색: 남아 있는 브러시 길이가 구성 창에 설정된 임곗값 이하일 경우

브러시 변위 또는 온도 값이 구성 창에 설정된 관련 임곗값 이상일 경우 변위 또는 온도 영역의 배경색은 주황색으로 나타납니다.

아래 이미지에서 브러시 상태 표시기의 각 영역에 나타날 가능성이 있는 배경색을 확인할 수 있습니다.



© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

9. 브러시 상태 모니터링 시스템 설정 구성

구성 창에서 다음 설정을 변경할 수 있습니다.

- 브러시 경고 길이

  해당 값에 따라 위치 배경색이 분홍색으로 바뀝니다.

- 변위 오류 최대값

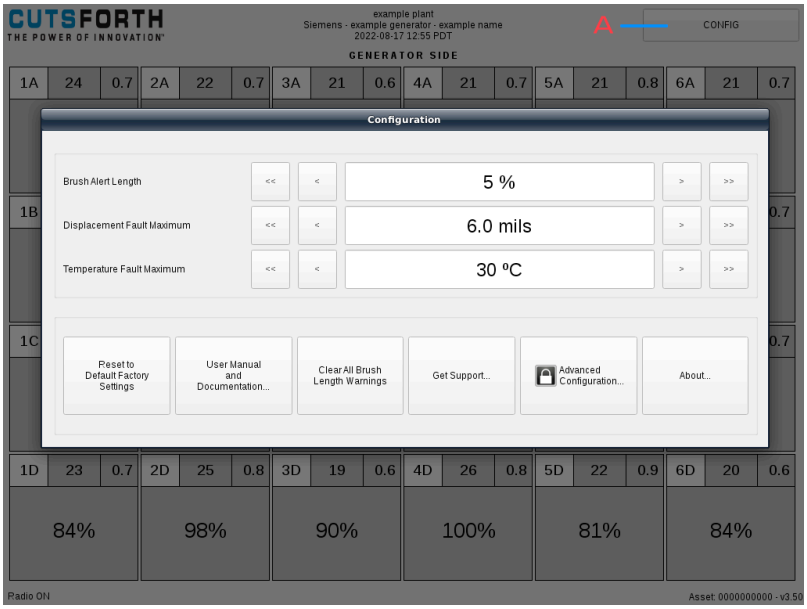
  변위 배경색이 주황색으로 바뀝니다.

- 온도 오류 최대값

  해당 값에 따라 온도 배경색이 주황색으로 변경됩니다.

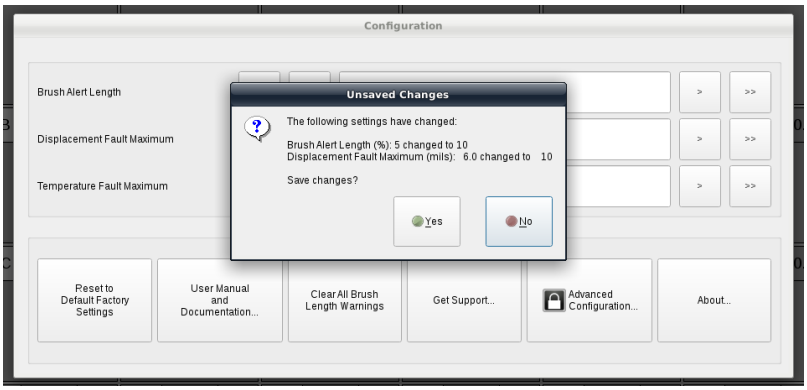
구성하려면 브러시 상태 모니터링 시스템 설정:

1. **구성**(Config) **(A)** 버튼을 눌러 구성 창을 엽니다.



© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

2. 구성 창 외부의 음영 처리된 영역을 클릭하면 창이 닫힙니다. 설정이 변경될 경우 변경 내용 저장 대화 상자가 나타납니다.



© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

10. 고급 구성(Advanced Configuration) 설정

본 섹션의 일부 단계에서는 USB 키보드, USB 마우스 및/또는 USB 저장 장치를 사용해야 합니다. USB 허브 또는 스플리터를 사용하면 경우에 따라 도움이 될 수 있습니다.

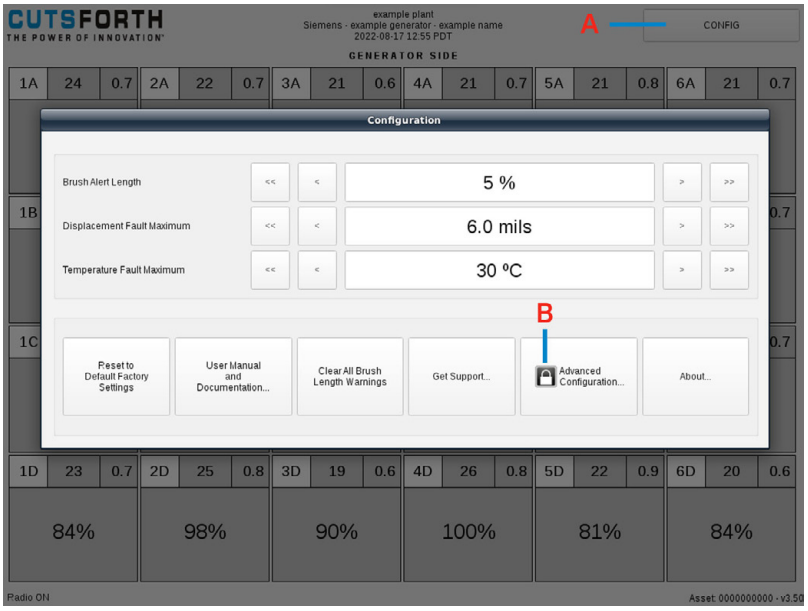
작업자는 고급 구성 창에서 다음 작업을 수행할 수 있습니다.

- 데이터 및 이벤트 로그 내보내기 (37 페이지)
- 브러시 상태 모니터링 애플리케이션 업데이트 (38 페이지)
- 브러시 상태 확인 센서 펌웨어 업데이트 (39 페이지)
- 브러시 상태 모니터링 시스템 시간 설정 (40 페이지)

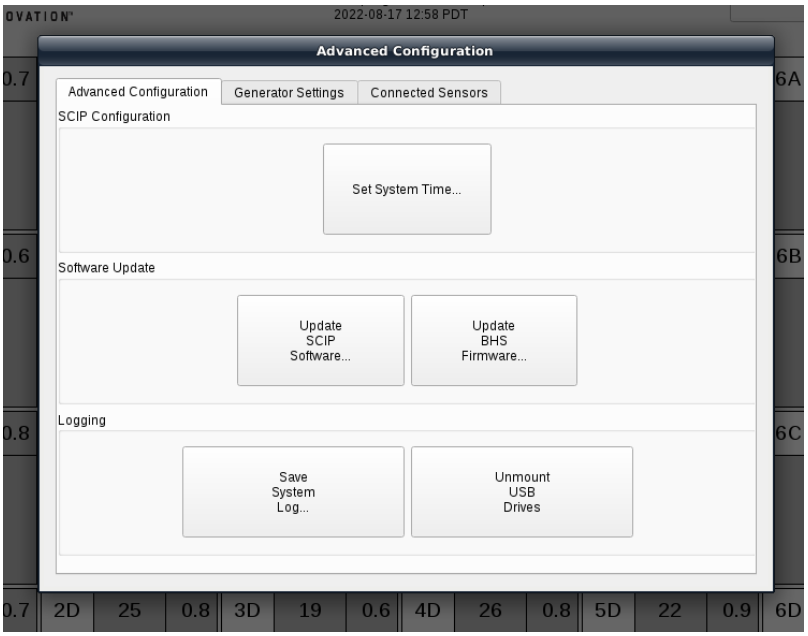
© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

10.1. 고급 구성(Advanced Configuration) 액세스

1. **구성**(Config) **(A)** 버튼을 누릅니다.
2. **고급 구성**(Advanced Configuration) **(B)** 버튼을 누릅니다.



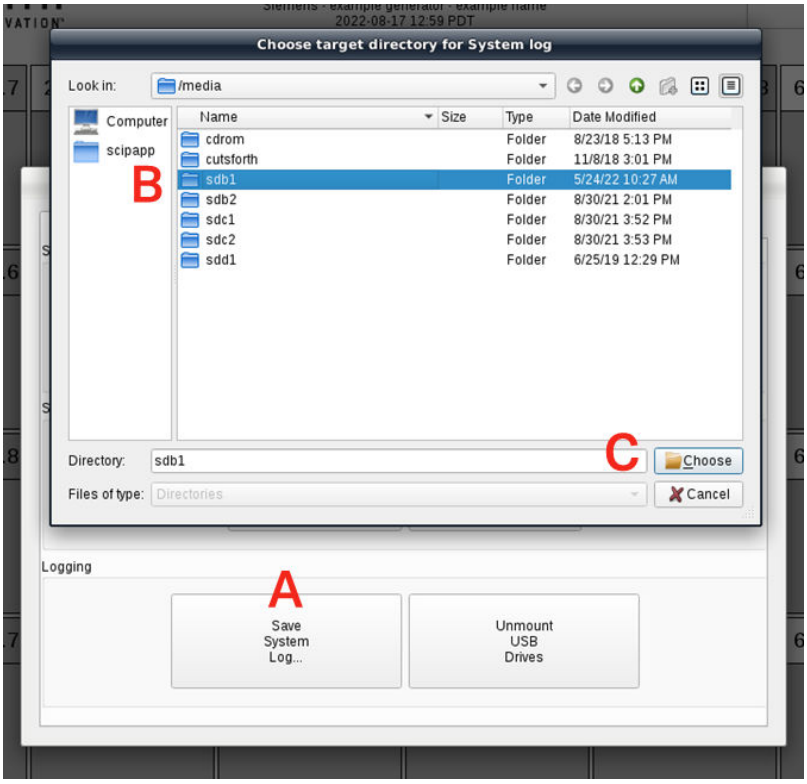
3. 고급 구성 창을 열려면 관리자 암호를 입력합니다. 액세스 정보는 support@cutsforth.com에 문의하십시오.



© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

10.2. 데이터 및 이벤트 로그 내보내기

1. USB 드라이브를 연결합니다.
2. **시스템 로그 저장**(Save System Log) **(A)** 버튼을 누릅니다.
3. sdb1 폴더 **(B)**를 선택합니다.
4. **선택**(Choose) **(C)** 버튼을 누릅니다. 모든 단계를 마치면 이력 데이터 로그는 .csv 파일로, 시스템 이벤트 로그는 .txt 파일 형식으로 내보내기 처리됩니다.

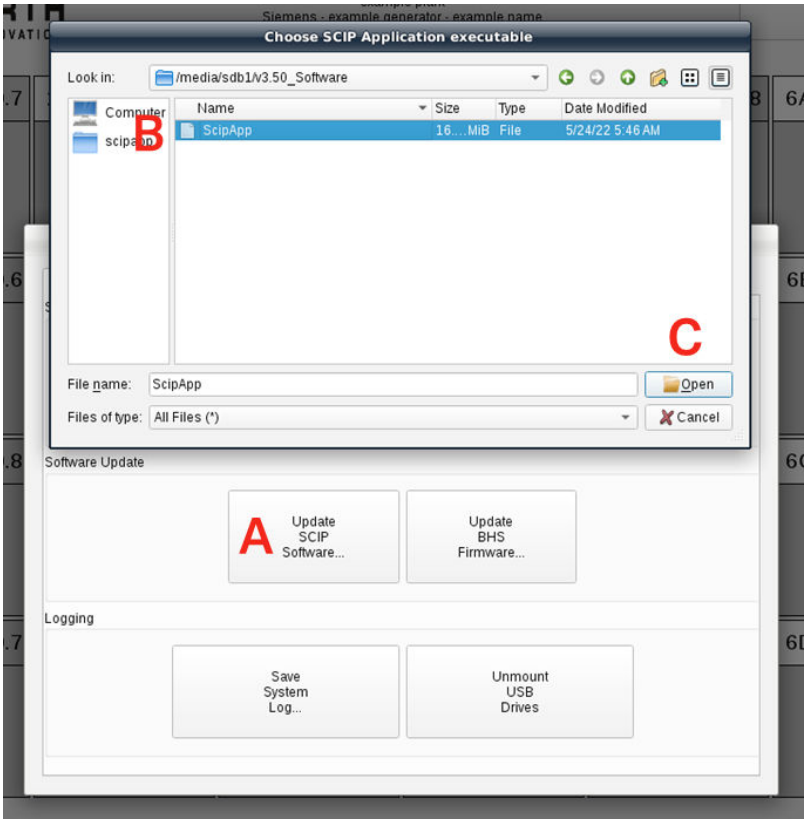


© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

10.3. 브러시 상태 모니터링 애플리케이션 업데이트

새로운 소프트웨어가 탑재된 외부 USB 장치를 이용하여 브러시 상태 모니터링 애플리케이션을 업데이트 하는 방법:

1. 새로운 브러시 상태 모니터링 애플리케이션이 포함된 USB 드라이브를 연결합니다.
2. SCIP **소프트웨어 업데이트**(Update SCIP Software) **(A)** 버튼을 누릅니다.
3. sdb1 폴더를 열고 ScipApp 바이너리로 이동합니다.
4. ScipApp **바이너리**(ScipApp binary) **(B)**를 선택하고 **열기**(Open) **(C)** 버튼을 누릅니다.
5. 브러시 상태 모니터링 애플리케이션이 다시 시작됩니다.

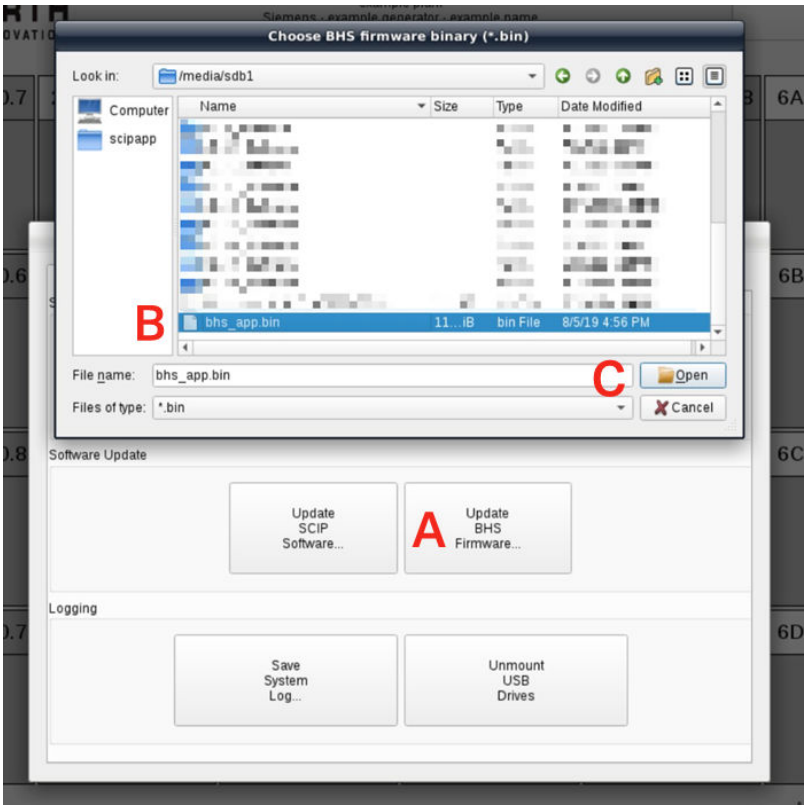


© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

10.4. 브러시 상태 확인 센서 펌웨어 업데이트

센서 펌웨어를 업데이트하는 방법:

1. 새로운 펌웨어가 포함된 USB 드라이브를 연결합니다.
2. BHS **펌웨어 업데이트**(Update BHS Firmware) **(A)** 버튼을 누릅니다.
3. sdb1 폴더를 열고 최신 펌웨어 바이너리로 이동합니다.
4. 펌웨어 바이너리 **(B)**를 선택하고 **(C)** 버튼을 누릅니다.
5. 애플리케이션에서 새로운 펌웨어를 가져와 업데이트 단계를 준비합니다.



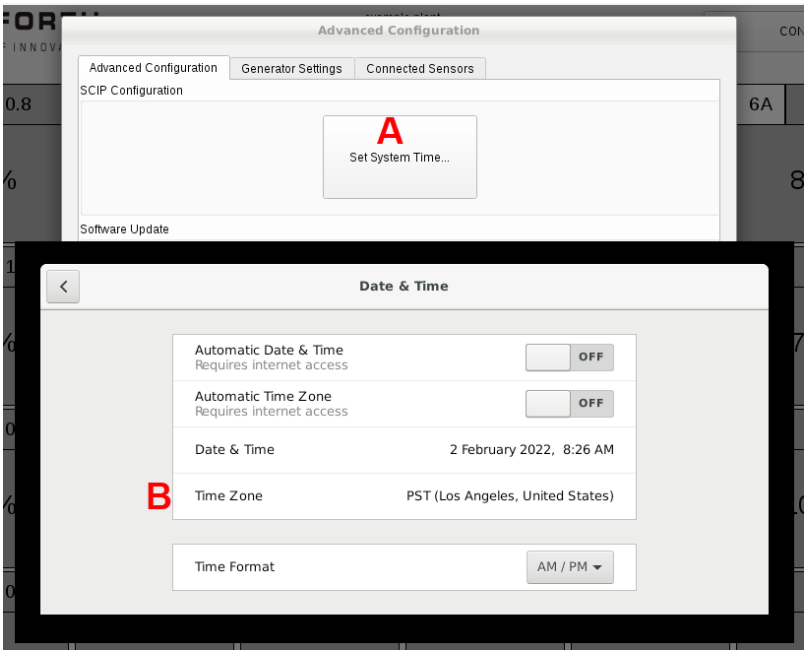
© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

10.5. 브러시 상태 모니터링 시스템 시간 설정

*브러시 상태 모니터링 시스템 시간을 설정하는 방법:

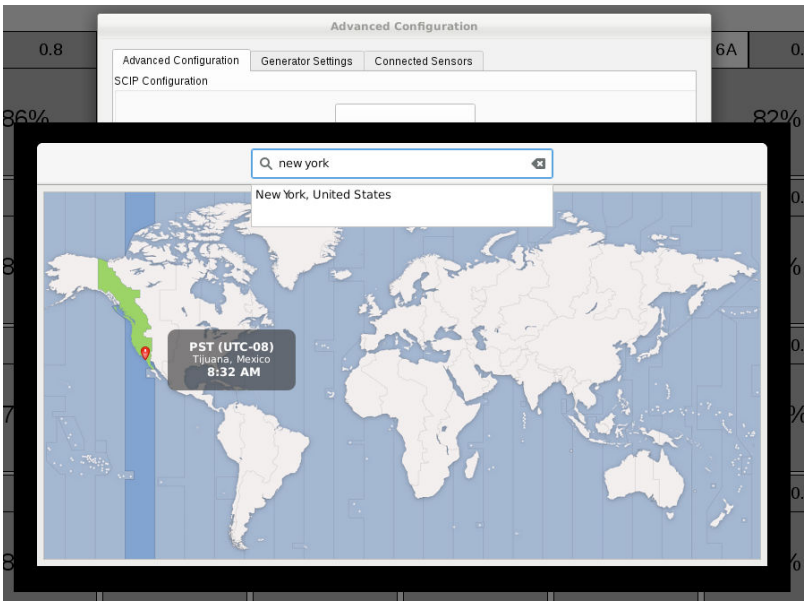
1. **시스템 시간 설정**(Set System Time) **(A)** 버튼을 누릅니다.
2. **시간대**(Time Zone) **(B)** 버튼을 누릅니다.

> 수동으로 시간대를 설정하려면 **자동 시간대**(Automatic Time Zone)를 해제해야 합니다.



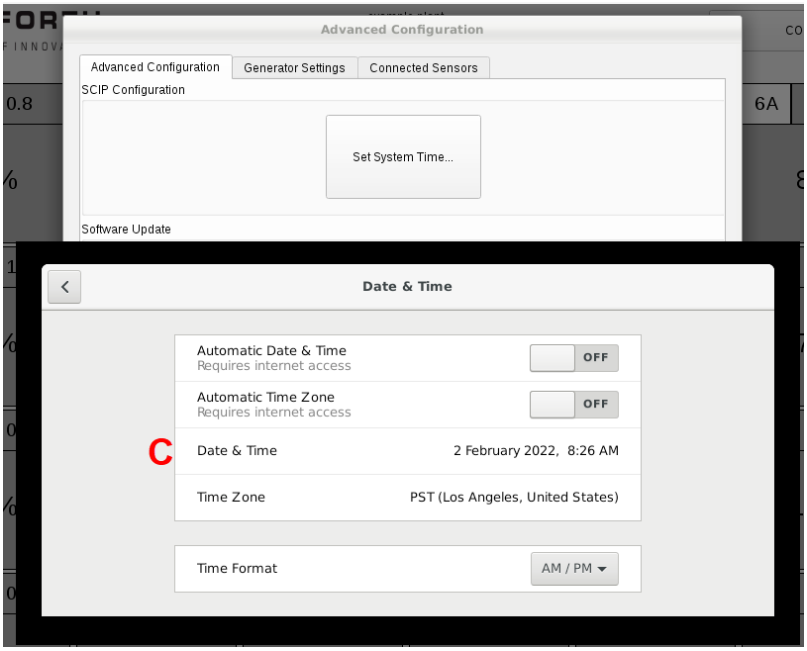
© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

3. 지도를 누르거나 검색창에 도시명을 입력한 다음, 드롭다운 목록에서 해당 도시를 선택하여 시간대를 설정합니다.



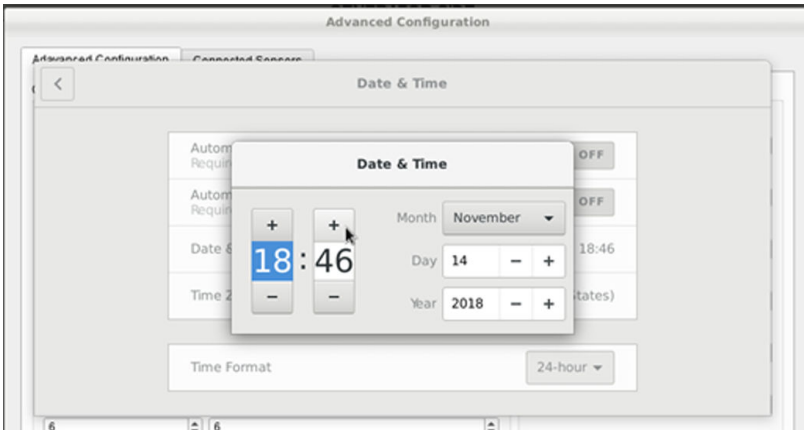
4. Alt + F4 키를 눌러 시간대 선택 창을 닫습니다.
5. **날짜 및 시간**(Date and Time) **(C)**를 누릅니다.

> 수동으로 날짜 및 시간을 설정하려면 **자동 날짜 및 시간**(Automatic Date and Time)을 해제해야 합니다.



© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

6. 날짜 및 시간을 설정하고 Esc 키를 눌러 날짜 및 시간 편집기를 닫습니다.



7. Alt + F4 키를 눌러 날짜 및 시간 창을 닫고 고급 구성 창으로 돌아갑니다.
8. 고급 구성 창 외부의 음영 처리된 영역을 클릭하면 창이 닫힙니다.

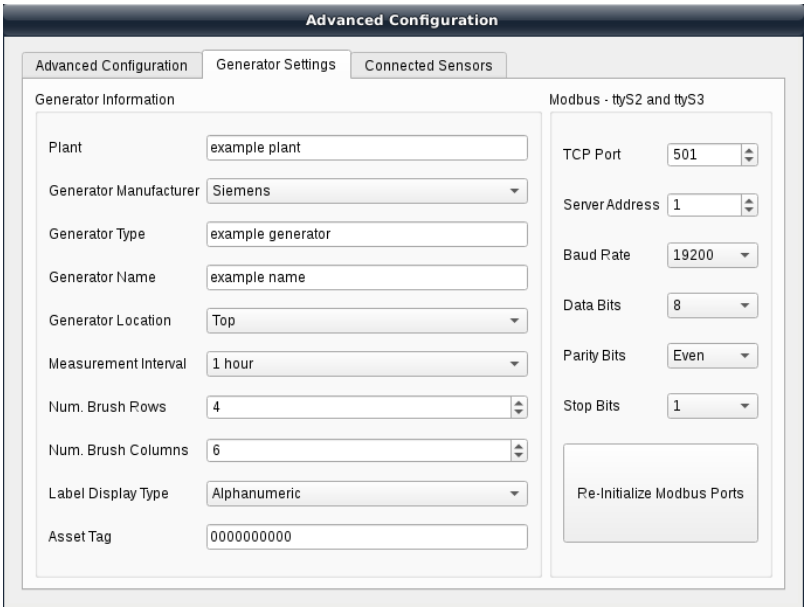
© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

11. 발전기 설정

발전기 설정 페이지에 액세스하려면 고급 구성(Advanced Configuration) 화면으로 들어가 발전기 설정 탭으로 이동합니다. 이 페이지에서 다음 설정을 변경할 수 있습니다.

- 시설명
- 발전기 제조사, 유형 및 명칭
- 화면 내 발전기 레퍼런스 라벨 위치
- 측정 간격(센서의 데이터 보고 주기)
- 브러시 수(행의 수 및 열의 수)
- 브러시 번호 라벨 표시 방식(영숫자 또는 숫자)
- Modbus TCP 포트
- Modbus RTU 직렬 인터페이스 설정

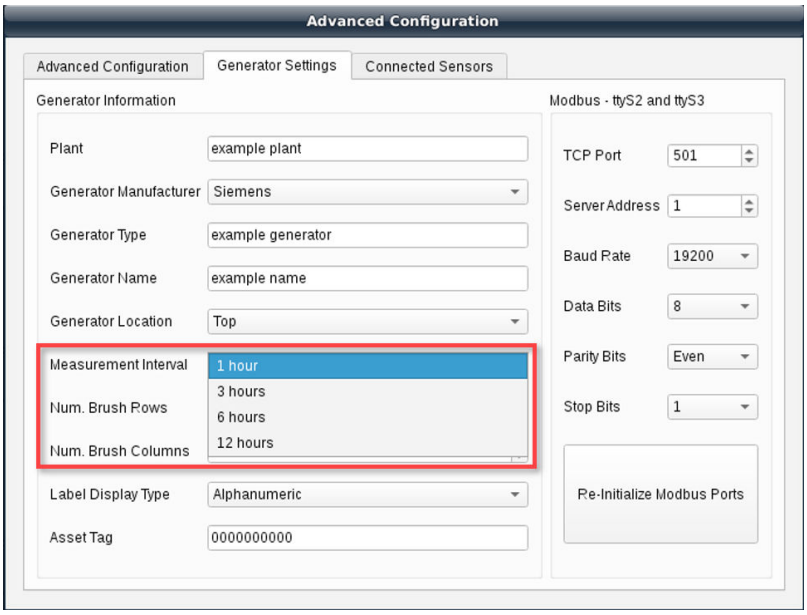
본 섹션의 일부 단계에서는 USB 키보드, USB 마우스 및/또는 USB 저장 장치를 사용해야 합니다. USB 허브 또는 스플리터를 사용하면 경우에 따라 도움이 될 수 있습니다.



© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

11.1. 측정 간격

브러시 상태 모니터링 시스템 시스템은 정기적인 측정 간격에 맞춰 브러시 상태 확인 센서(BHS)에서 데이터 집합을 수집합니다. 사용자는 발전기 설정 페이지에서 측정 간격을 1시간, 3시간, 6시간 또는 12시간으로 구성할 수 있습니다. BHS의 배터리 수명은 데이터 수집 주기에 직접적인 영향을 받습니다.

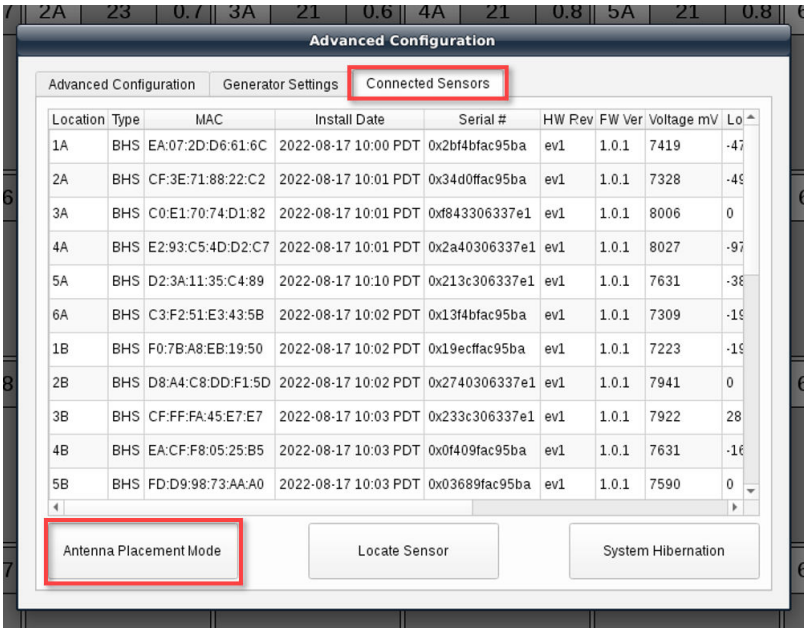


© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

12. 안테나 배치 모드

⚠ 안테나 배치 모드에서는 센서 배터리가 정상 속도보다 빠르게 소모됩니다.

안테나 배치 모드로 진입하려면 고급 구성 창에서 연결된 센서 탭으로 이동한 다음, **안테나 배치 모드** (Antenna Placement Mode) 버튼을 누릅니다.



Location	Type	MAC	Install Date	Serial #	HW Rev	FW Ver	Voltage mV	Lo
1A	BHS	EA:07:2D:D6:61:6C	2022-08-17 10:00 PDT	0x2bf4bfac95ba	ev1	1.0.1	7419	-47
2A	BHS	CF:3E:71:88:22:C2	2022-08-17 10:01 PDT	0x34d0ffac95ba	ev1	1.0.1	7328	-49
3A	BHS	C0:E1:70:74:D1:82	2022-08-17 10:01 PDT	0xf843306337e1	ev1	1.0.1	8006	0
4A	BHS	E2:93:C5:4D:D2:C7	2022-08-17 10:01 PDT	0x2a40306337e1	ev1	1.0.1	8027	-97
5A	BHS	D2:3A:11:35:C4:89	2022-08-17 10:10 PDT	0x213c306337e1	ev1	1.0.1	7631	-38
6A	BHS	C3:F2:51:E3:43:5B	2022-08-17 10:02 PDT	0x13f4bfac95ba	ev1	1.0.1	7309	-19
1B	BHS	F0:7B:A8:EB:19:50	2022-08-17 10:02 PDT	0x19ecffac95ba	ev1	1.0.1	7223	-19
2B	BHS	D8:A4:C8:DD:F1:5D	2022-08-17 10:02 PDT	0x2740306337e1	ev1	1.0.1	7941	0
3B	BHS	CF:FF:FA:45:E7:E7	2022-08-17 10:03 PDT	0x233c306337e1	ev1	1.0.1	7922	28
4B	BHS	EA:CF:F8:05:25:B5	2022-08-17 10:03 PDT	0x0f409fac95ba	ev1	1.0.1	7631	-16
5B	BHS	FD:D9:98:73:AA:A0	2022-08-17 10:03 PDT	0x03689fac95ba	ev1	1.0.1	7590	0

안테나 배치 모드에서는 브러시 상태 표시기를 통해 센서 데이터 대신 무선 신호 강도가 표시됩니다. 배경색은 무선 신호 강도에 따라 바뀝니다.

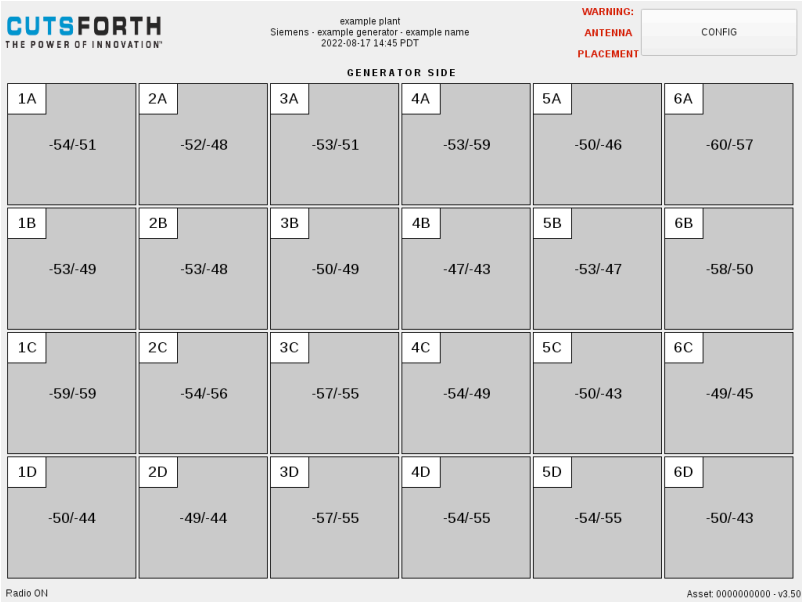
- **빨간색:** 약한 신호 강도 또는 확인 불가
- **분홍색:** 보통 신호 강도
- **회색:** 강한 신호 강도

각 위치마다 숫자 두 개가 표시됩니다.

- 왼쪽 숫자는 기본 컨트롤러 측 신호 강도('센서 -> 기본 컨트롤러' 방향 라디오 링크 품질)입니다.
- 오른쪽 숫자는 센서 측 신호 강도('기본 컨트롤러 -> 센서' 방향 라디오 링크 품질)입니다.

모든 센서가 신호 강도를 보고하기까지 약 1시간이 걸립니다. 안테나 배치 모드를 종료하려면 고급 구성 창에서 연결된 센서 탭으로 돌아가 **안테나 배치 모드**(Antenna Placement Mode) 버튼을 누릅니다. BCM 시스템은 과도한 배터리 소모를 방지하기 위해 2시간 후 안테나 배치 모드를 자동 종료합니다.

© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support



© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

13. Modbus 인터페이스

영숫자 브러시 위치 태그를 Modbus 출력에 해당하는 숫자 값으로 전환하려면 다음 스키마를 사용합니다.
작은 값에서 큰 값 순서: 1A, 2A, 3A,..., 1B, 2B, 3B,..., 1C, 2C, 3C 등

브러시 상태 모니터링 시스템은 슬레이브 장치로 구성해야 합니다.

브러시 상태 모니터링 시스템에서 Modbus 출력을 프로그래밍할 경우 다음 표를 참조하십시오.

브러시	명칭	값 유형	값 단위	등록 유형	주소(베이스 0)	물리적 주소(베이스 0)	지원 기능
0–229	센서 배터리 부족	부울	플래그	이산 입력	10000–10229	0x000–0x0E5	0x02 판독: 이산 입력
0–229	센서 오작동	부울	플래그	이산 입력	10230–10459	0x0E6–0x1CB	0x02 판독: 이산 입력
0–229	지금 브러시 교체 (중요)	부울	플래그	이산 입력	10460–10659	0x1CC–0x2B1	0x02 판독: 이산 입력
0–229	브러시 교체 예정 (경고)	부울	플래그	이산 입력	10690–10919	0x2B2–0x397	0x02 판독: 이산 입력
0–229	고진동 경고	부울	플래그	이산 입력	10920–11149	0x398–0x47D	0x02 판독: 이산 입력
0–229	오래된 센서 샘플	부울	플래그	이산 입력	11150–11379	0x47E–0x563	0x02 판독: 이산 입력
0–229	온도 중요	부울	플래그	이산 입력	11380–11609	0x564–0x649	0x02 판독: 이산 입력
0–229	길이 오류	부울	플래그	이산 입력	11610–11839	0x64A–0x72F	0x02 판독: 이산 입력
0–229	브러시 길이	짧음	% 남음	입력 레지스터	30000–30229	0x000–0x0E5	0x04 판독: 입력 레지스터
0–229	pk-pk 변위	단어	0.001mils	입력 레지스터	30230–30459	0x0E6–0x1CB	0x04 판독: 입력 레지스터
0–229	온도	짧음	섭씨	입력 레지스터	30460–30689	0x1CC–0x2B1	0x04 판독: 입력 레지스터
N/A	시스템 상태	단어	Bitfield: b0 : 절전 모드(1 - 활성화됨, 0 - 비활성화됨) b1-15: RFU	입력 레지스터	30920	0x398	0x04 판독: 입력 레지스터
N/A	시스템 시간	단어	POSIX 시간 (LSB - MSB)	입력 레지스터	30921–30922	0x399–0x39A	0x04 판독: 입력 레지스터

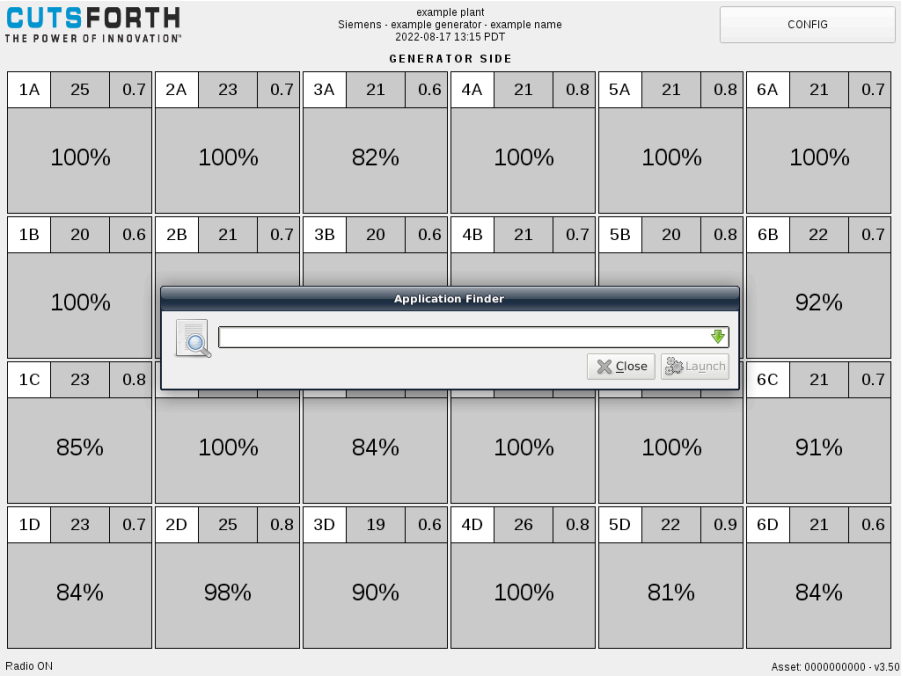
© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

브러시	명칭	값 유형	값 단위	등록 유형	주소(베이스 0)	물리적 주소(베이스 0)	지원 기능
N/A	짧은 브러시 수	단어	즉시 교체해야 하는 브러시 수	입력 레지스터	30923	0x39B	0x04 판독: 입력 레지스터
N/A	짧은 브러시 수(근접)	단어	곧 교체해야 하는 브러시 수	입력 레지스터	30924	0x39C	0x04 판독: 입력 레지스터
N/A	고진동 브러시 수	단어	고진동을 보고하는 센서 수	입력 레지스터	30925	0x39D	0x04 판독: 입력 레지스터
N/A	센서 오류 수	단어	오류를 보고하는 센서 수	입력 레지스터	30926	0x39E	0x04 판독: 입력 레지스터
N/A	배터리 부족 합계	단어	배터리 부족을 보고하는 센서 수	입력 레지스터	30927	0x39F	0x04 판독: 입력 레지스터
0–229	배터리 전압	단어	밀리볼트(mV)	입력 레지스터	30928–31157	0x3A0–0x485	0x04 판독: 입력 레지스터
0–229	RSSI 값	단어	데시벨 밀리와트(dBm)	입력 레지스터	31158–31387	0x486–0x56B	0x04 판독: 입력 레지스터
0–229	BHS MAC 주소(lo byte, little-endian)	단어	N/A	입력 레지스터	31388–31617	0x56C–0x651	0x04 판독: 입력 레지스터
0–229	BHS MAC 주소 (mid byte, little endian)	단어	N/A	입력 레지스터	31618–31847	0x652–0x737	0x04 판독: 입력 레지스터
0–229	BHS MAC 주소(hi byte, little-endian)	단어	N/A	입력 레지스터	31848–32077	0x738–0x81D	0x04 판독: 입력 레지스터
0–229	센서 오류 플래그 포함 SensorError 레지스터	단어	N/A	입력 레지스터	32078–32307	0x81E–0x903	0x04 판독: 입력 레지스터
N/A	오래된 샘플 수	단어	오래된 샘플을 보고하는 센서 수	입력 레지스터	32308	0x904	0x04 판독: 입력 레지스터
N/A	온도 중요 수	단어	중요 온도를 보고하는 센서 수	입력 레지스터	32309	0x905	0x04 판독: 입력 레지스터
N/A	길이 오류 수	단어	브러시 길이 오류를 보고하는 센서 수	입력 레지스터	32310	0x906	0x04 판독: 입력 레지스터

© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

13.1. 정적 IP 주소 입력

1. USB 키보드를 BCM 시스템에 연결합니다.
2. Alt+F2 키를 눌러 애플리케이션 찾기를 실행합니다.

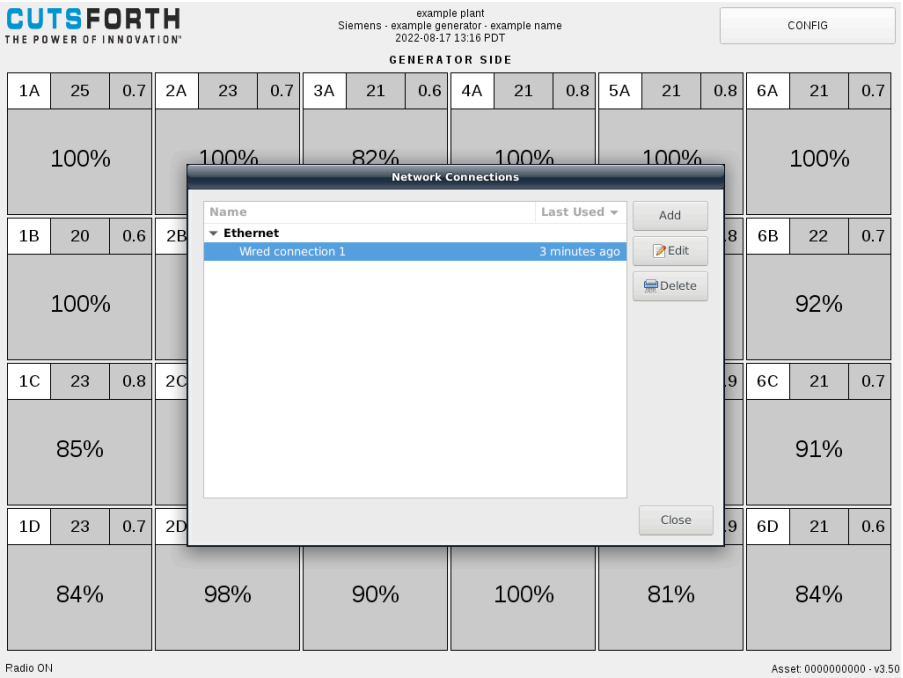


3. 아래를 가리키는 초록색 화살표를 클릭하여 옵션 창을 표시합니다.

© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

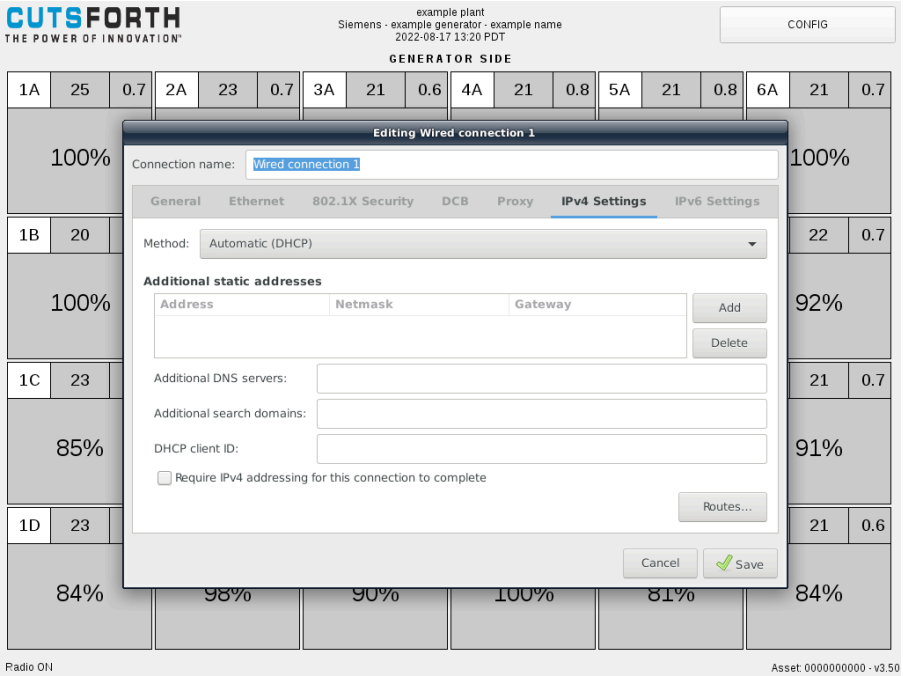
4. 아래로 스크롤하고 **네트워크 연결**(Network Connections)을 선택하고 **시작**(Launch)을 클릭합니다.

5. **유선 연결** 1(Wired Connection 1)을 두 번 클릭합니다.

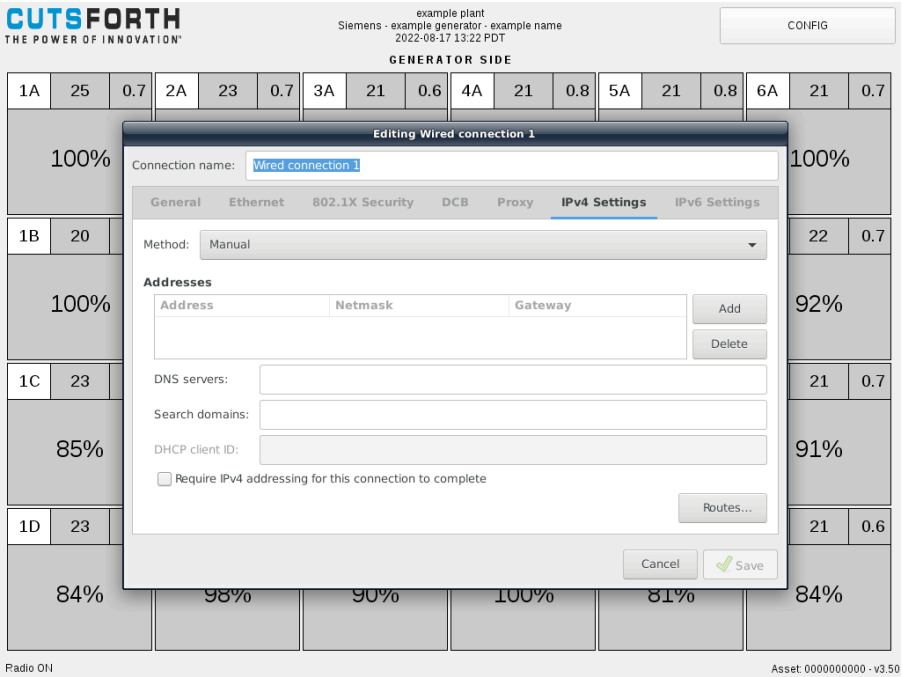


© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

6. IPv4 **설정** 탭을 선택합니다.

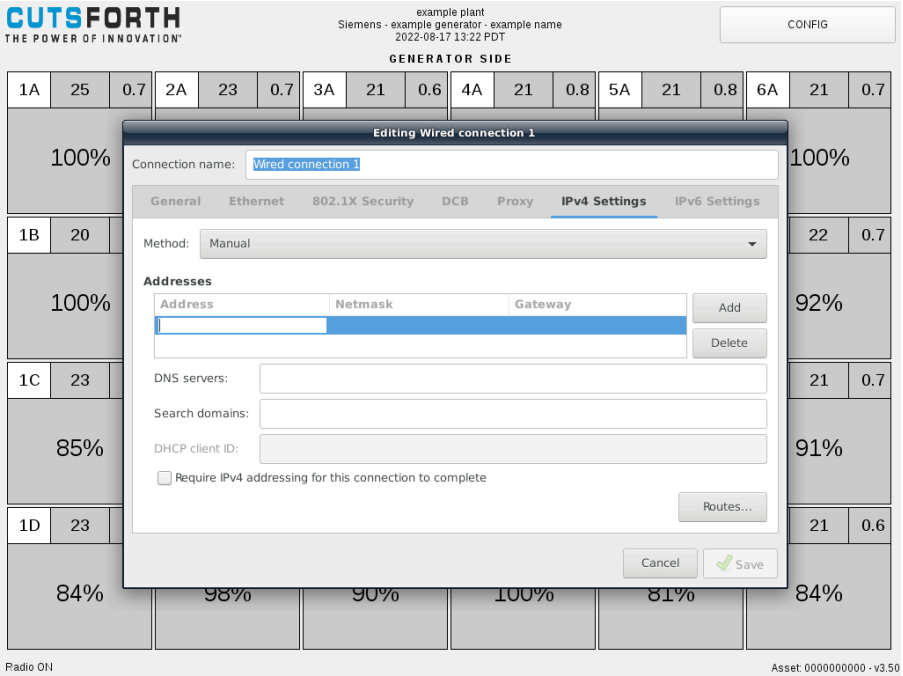


7. 방법 드롭다운에서 **수동**(Manual)을 선택하여 IP 구성 설정을 **정적**(static)으로 바꿉니다.

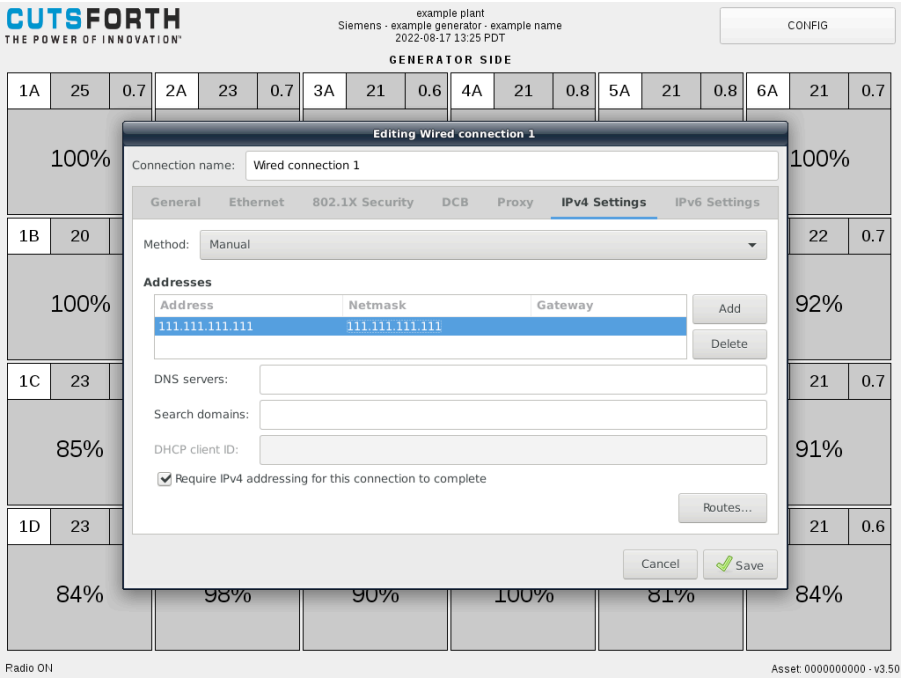


© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

8. **추가**(Add)를 클릭합니다.



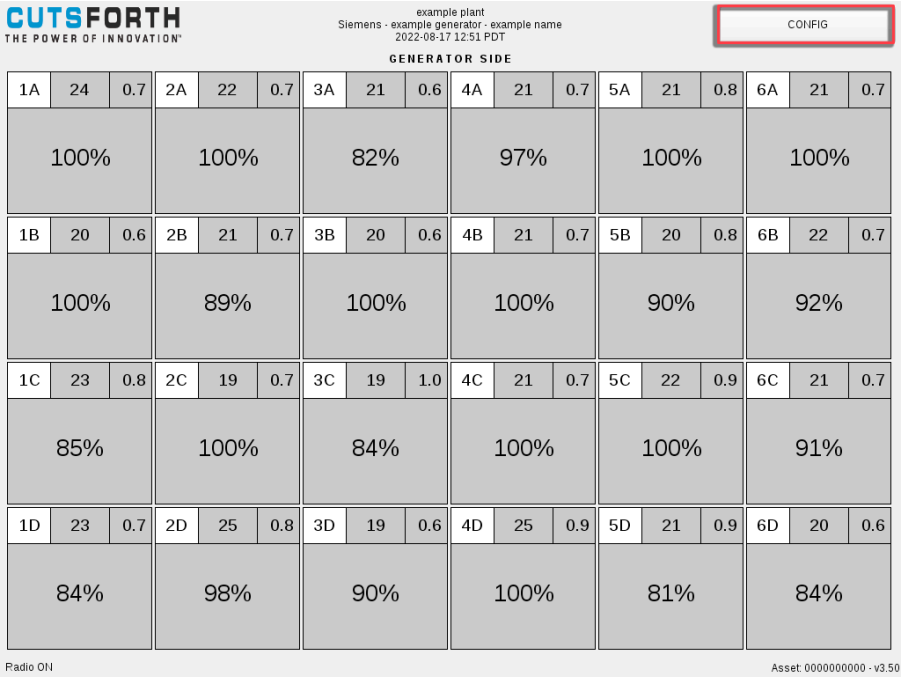
9. 원하는 주소 정보를 입력하고 모두 마친 후 **저장**(Save)을 클릭합니다.



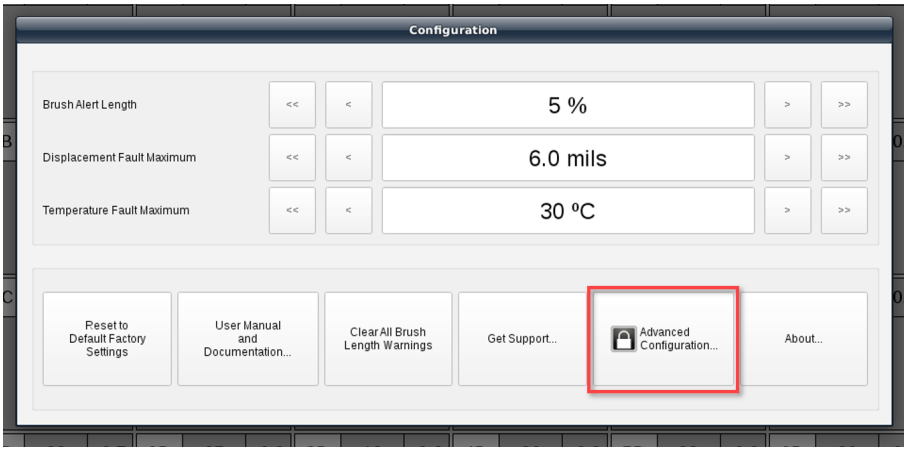
© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

13.2. MAC 주소 찾기

1. BCM 시스템에 USB 키보드를 연결합니다.
2. BCM 애플리케이션 홈 화면에서 오른쪽 상단의 **구성**(CONFIG) 버튼을 누릅니다.

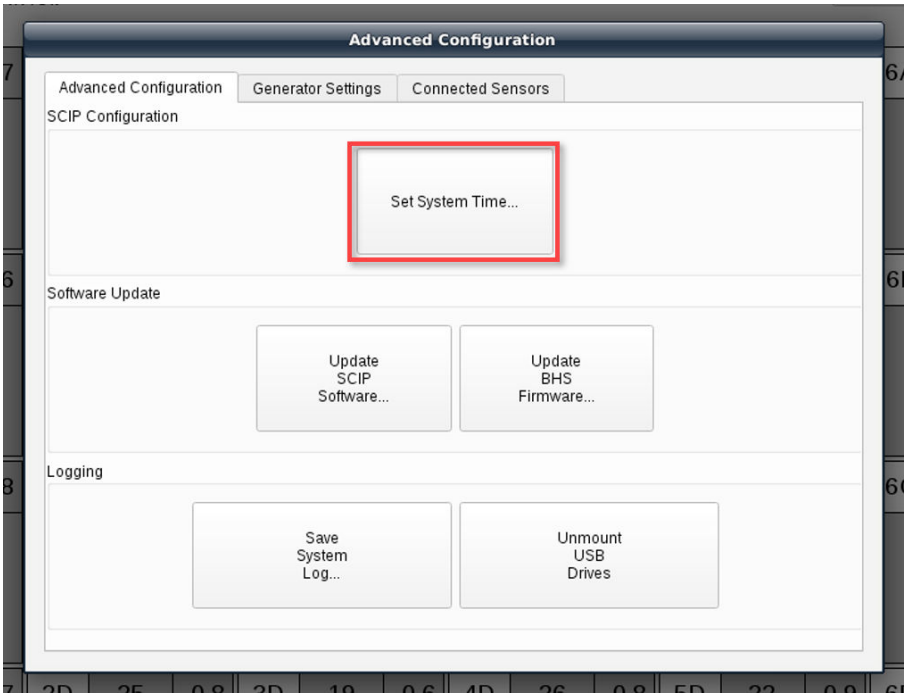


3. 구성 화면 하단에서 **고급 구성**(Advanced Configuration) 버튼을 누릅니다. 프롬프트가 나타나면 관리자 암호를 입력합니다.

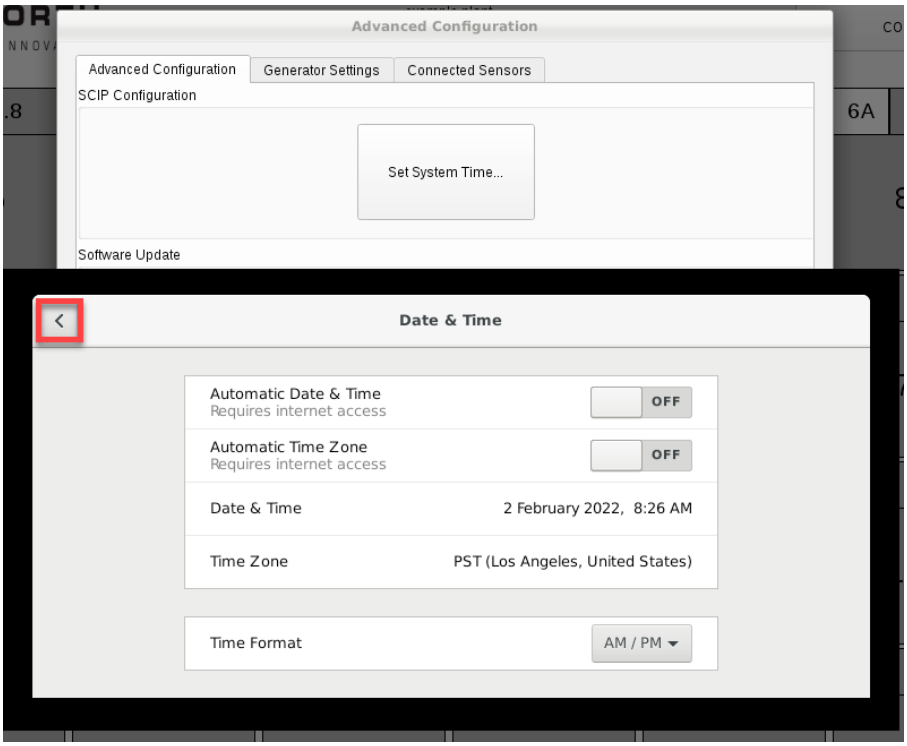


© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

4. 고급 구성 화면의 오른쪽 하단에서 **시스템 시간 설정**(Set System Time) 버튼을 누릅니다.

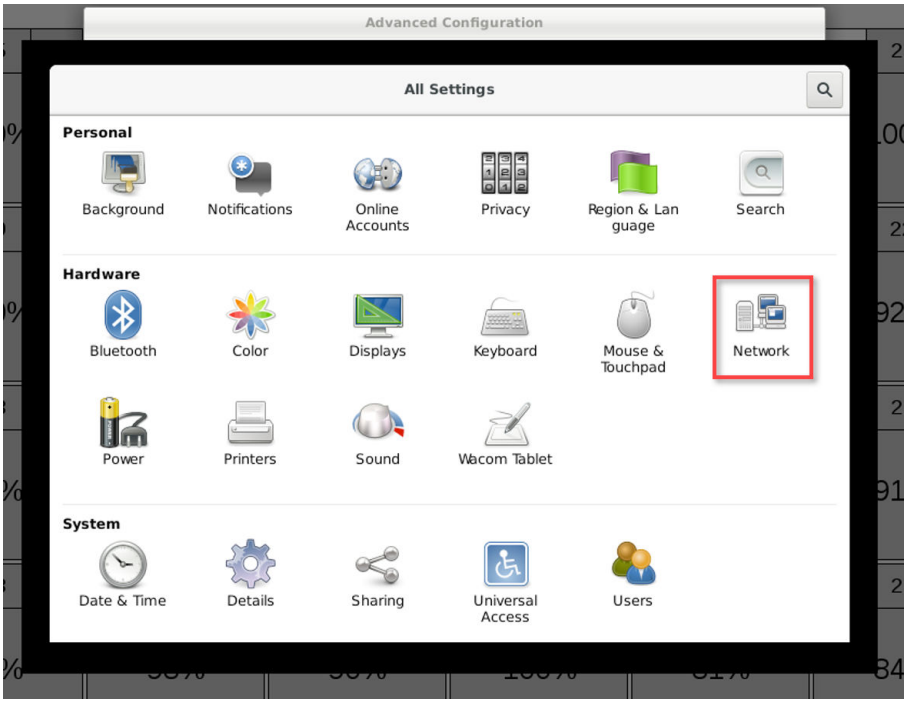


5. 날짜 및 시간 화면에서 왼쪽 상단 가장자리에 위치한 뒤로 버튼을 누릅니다.

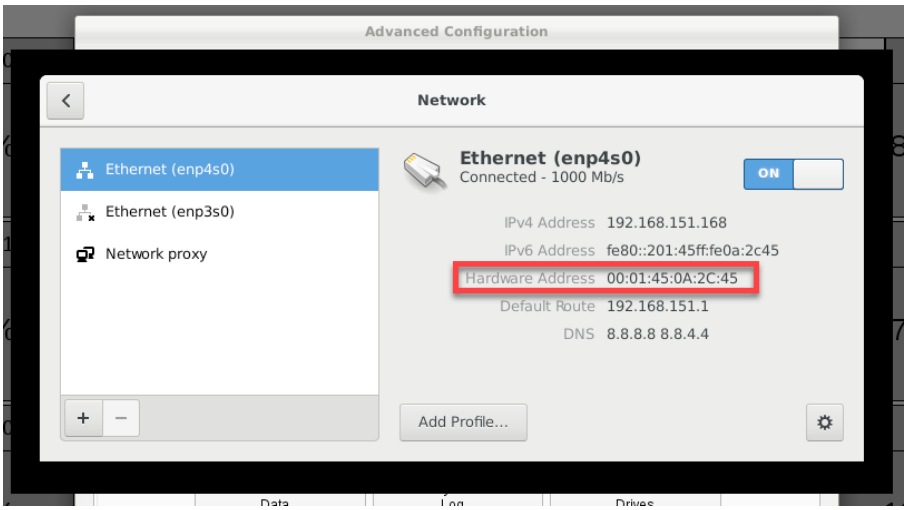


© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

6. 모든 설정 메뉴에서 **네트워크**(Network)를 선택합니다.



7. MAC 주소는 왼쪽 목록의 각 "이더넷" 옵션 아래에 "하드웨어 주소"로 나열됩니다.



13.3. Modbus RTU 구성

BCM 시스템은 Modbus TCP/IP 외에도 RS-232 또는 RS-485 중 하나를 통한 Modbus RTU 통신도 지원합니다.Modbus RTU를 사용하는 경우, 직렬 포트가 RS-232 또는 RS-485 모두에 맞게 구성되었는지 확인하십시오.이는 BIOS 메뉴의 SIO 구성 설정에서 관리할 수 있습니다.부팅 프로세스 중에 F2를 눌러 BIOS 메뉴에 액세스할 수 있습니다.

RS-232 사용 시 널 모뎀 케이블이 필요합니다.

© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

BCM 시스템은 Modbus RTU 통신을 위한 RJ45 연결 지점을 제공합니다.다음 표에는 RS-232 및 RS-485 배선 핀아웃이.

RJ45 핀	RS-232	RS-485
1	DSR	Tx/Rx -
2	RTS	N/A
3	쉴드 (Shield)	N/A
4	Tx	N/A
5	Rx	Tx/Rx +
6	GND	GND
7	CTR	N/A
8	DTR	N/A

© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

14. 자주 묻는 질문(FAQ)

센서의 페어링 여부 및 센서가 페어링된 위치를 확인하려면 어떻게 해야 합니까?

컨트롤러의 메인 화면으로 돌아가 해당하는 BHS 센서의 버튼을 한 번 누르면 센서의 브러시 위치 아이콘이 몇 초간 깜빡이며 테두리는 파란색을 띕니다. 모든 브러시 위치 아이콘이 깜빡이지 않을 경우 해당 센서는 브러시 위치 아이콘과 페어링되지 않은 상태입니다.

사용 중인 브러시에 새로운 BHS를 설치할 수 있습니까?

그렇습니다. 새로운 BHS와 배터리 수명이 남아 있는 사용 중인 BHS 모두 새로운 브러시 및 일부 사용한 적이 있는 브러시에 설치할 수 있습니다. 두 사례 모두에서 센서 및 브러시를 홀더에 설치한 다음, 발전기에 설치하기 전에 센서 버튼을 한 번 눌러 브러시 길이 데이터를 재설정해야 합니다.

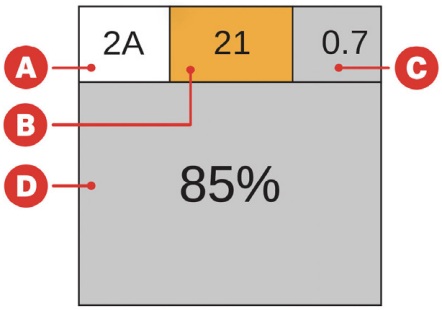
BHS 배터리 수명은 얼마나 됩니까?

센서의 예상 배터리 수명은 2년 이상이며, 환경 조건 및 사용자가 설정한 측정 간격에 따라 달라질 수 있습니다. BHS 배터리 수명이 끝나기 약 30일 전에 브러시 위치 아이콘에 배터리 부족 경고가 표시됩니다.

브러시 세부 사항 화면의 "브러시 길이 경고 지우기(Clear Brush Length Warnings)" 버튼은 어떤 용도입니까?

브러시 길이가 구성 화면에서 설정한 임곗값 아래로 떨어지면 해당 브러시 데이터 아이콘이 분홍색으로 바뀌고 0% 미만으로 떨어지면 빨간색으로 바뀝니다. 브러시 길이가 사용자가 설정한 임곗값보다 길어졌지만 계속해서 분홍색/빨간색일 경우, 이 버튼을 누르면 아이콘이 회색으로 재설정됩니다.

브러시 데이터 아이콘에 나타나는 다양한 색상에 담긴 경고의 의미는 무엇인가요?



A 위치
B 온도(최고 평균 섭씨)
C 브러시 진동/변위(mils pk-pk)
D 사용 가능한 브러시 잔여 수명

C 섹션은 구성 화면의 "변위 오류" 항목에서 설정한 진동/변위 임곗값을 초과하면 주황색으로 바뀝니다.

D 섹션은 마찬가지로 구성 화면에서 설정한 "브러시 경고 길이" 임곗값 아래로 떨어지면 분홍색으로 바뀝니다. 또한 브러시 수명이 0%로 완전히 소진되면 해당 섹션은 빨간색으로 바뀝니다.

© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

브러시 위치 아이콘에 "데이터 없음(No Data)" 메시지가 나타나면 어떻게 대처해야 합니까?

다음 순서대로 문제 해결 조치를 취하십시오.

1. 관련 센서의 버튼을 한 번 누르고 BCM 화면에서 해당 위치가 몇 초 내에 데이터를 기반으로 업데이트 되는지 확인합니다.
2. 브러시 상태 확인 센서 페어링 아래의 지침에 따라 BHS 페어링 해제 후 다시 페어링한 다음, 측정 간격(기본값 3시간)이 지난 뒤 위치에 데이터가 표시되는지 확인합니다.

1~2단계를 수행한 후에도 문제가 지속될 경우 Cutsforth.com/Support에 지원 요청을 제출하십시오.

브러시 위치 아이콘의 ⚠ 기호는 어떤 의미입니까?

⚠ 기호는 해당 브러시 위치에 주의해야 한다는 의미이며, 비정상적인 브러시 길이 측정값에서 센서가 BCM 시스템에 연결되지 않은 상태까지 다양한 원인에 의해 나타날 수 있습니다. 브러시 위치 아이콘을 클릭하면 경우에 따라 경고에 대한 일부 정보를 확인할 수 있지만, 자세한 정보를 살펴보려면 시스템 로그를 내보낸 후 확인하십시오(13.2 섹션 참조). 경고를 야기한 원인을 해결한 경우 브러시 세부 사항 화면에서 "브러시 길이 경고 지우기(Clear Brush Length Warnings)" 버튼을 누르면 경고가 사라집니다.

© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support

15. 용어집

안테나	브러시 상태 모니터링 시스템 및 브러시 상태 확인 센서 사이의 무선 통신을 연결하는 장치. 일반적으로 여자기 인클로저 내부에 장착됩니다.
안테나 배치 모드	브러시 상태 모니터링 시스템에 포함된 옵션 모드. 성공적인 안테나 배치를 돕기 위해 각 센서의 무선 신호 강도를 표시합니다.
감쇠	과도한 케이블 길이로 인해 신호의 진폭이 감소하는 현상
보조 디스플레이	브러시 상태 모니터링 시스템의 보조 인클로저 옵션. 기본 컨트롤러의 모든 기능을 갖춘 중복 디스플레이로 구성됩니다.
AWG	미국 전선 규격(American Wire Gauge)
브러시 상태 모니터링 시스템	Cutsforth EASYchange® 모니터링 시스템. 시설의 작업 담당자가 자동화된 측정 및 브러시 상태 분석을 통해 실제로 유지 보수를 실시해야 하는 시점에 기술자를 컬렉터에 파견하여 기술자의 일일 및 주간 업무 효율성을 향상할 수 있도록 지원합니다.
브러시 상태 확인 센서(BHS)	브러시 스프링에 통합된 무선 센서. 브러시 상태 모니터링 시스템과 통신합니다.
DCS	분산 제어 시스템
LOTO	잠금/태그아웃
Modbus RTU	Modbus 원격 단말 장치
Modbus TCP	Modbus 전송 제어 프로토콜
기본 컨트롤러	브러시 상태 모니터링 시스템의 기본 인클로저. 컴퓨터 및 전원 공급 장치, 기본 터치스크린 인터페이스를 포함합니다.

© Cutsforth 2026 | Cutsforth.com/Support