

## 설치 계획 가이드 EZDP-2056 개정판 K 전자기 간섭(EMI) 모니터링



## 차례

|                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| 법적 고지 .....                                                       | 3  |
| 제한적 보증 .....                                                      | 3  |
| 저작권 .....                                                         | 4  |
| 상표 .....                                                          | 4  |
| 미국 정부의 이용 및 권리 .....                                              | 4  |
| 특허 .....                                                          | 4  |
| 안전 정보 .....                                                       | 5  |
| 1. 개요 .....                                                       | 7  |
| 2. 장비 목록 .....                                                    | 8  |
| 3. EMI 모니터링 설치 계획 .....                                           | 9  |
| 3.1. 배치 계획 .....                                                  | 9  |
| 3.2. CT 위치 계획 .....                                               | 9  |
| 3.2.1. 옵션 1: 발전기 중성 접지 변압기(Neutral Ground Transformer, NGT) ..... | 9  |
| 3.2.2. 옵션 2: 발전기 승압(Generator Step Up, GSU) 변압기 .....             | 11 |
| 3.2.3. 옵션 3: 계기용 변압기(Potential Transformer, PT) 케이스 접지 .....      | 13 |
| 3.2.4. 옵션 4: 발전기 프레임 접지 .....                                     | 14 |
| 4. 설치 .....                                                       | 15 |
| 4.1. 도관 배치 .....                                                  | 15 |
| 4.1.1. 도장 강철 또는 스테인리스강 인클로저용 도관 배치 .....                          | 15 |
| 4.1.2. 레거시 구성(선택)을 위한 도관 배치 .....                                 | 17 |
| 4.2. 도관 및 스트럿 채널(Strut Channel) 권장 사양 .....                       | 18 |
| 4.2.1. 권장 스트럿 랙 설계 .....                                          | 18 |
| 5. 기술 사양 .....                                                    | 19 |
| 5.1. 도장 강철 인클로저 .....                                             | 19 |
| 5.2. 스테인리스강 인클로저 .....                                            | 20 |
| 5.3. 레거시 구성(선택) .....                                             | 22 |
| 5.3.1. 주 인클로저 .....                                               | 22 |
| 5.3.2. 전원 공급 장치 인클로저(Power Supply Enclosure) .....                | 23 |
| 5.4. 인증된 제조소 .....                                                | 24 |
| 5.5. 제품 인증 .....                                                  | 24 |
| 5.6. 환경 요구 사항 .....                                               | 25 |
| 5.7. AC 전원 공급 장치 요구 사항 .....                                      | 25 |
| 5.8. AC 전원 사양 .....                                               | 25 |
| 5.9. DC 전원 입력 사양 .....                                            | 25 |
| 5.10. 전자파 적합성(EMC) .....                                          | 25 |
| 6. 통합 및 인프라 .....                                                 | 27 |
| 7. 책임 사항 .....                                                    | 28 |
| 7.1. 계획 단계 .....                                                  | 28 |
| 7.2. 서비스 단계 준비 .....                                              | 28 |
| 7.3. Cutsforth 서비스 단계 - Cutsforth 기술자 현장 방문 .....                 | 28 |
| 7.4. InsightCM 페이지즈 .....                                         | 29 |
| 8. 용어 .....                                                       | 30 |

## 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 신제품과 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. 컷스포스는 본 제품이 특정 결함, 상태 또는 고장을 감지, 예측 또는 방지할 것이라고 보증하지 않습니다. 또한, 백업 및 섀다운 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

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 재산을 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.com](mailto:patents@cutsforth.com)으로 보내 주시기 바랍니다.

## 안전 정보

### 안전 정보(한국어)

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



제조업체에서 지정하지 않은 방식으로 장비를 사용할 경우 장비가 제공하는 보호 기능이 손상될 수 있다는 점에 유의하십시오.

### 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 가법거나 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 발생할 수 있는 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.



### 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

Cutsforth는 발전기 전원이 공급되고 있거나 운전 중일 때는 샤프트 접촉 어셈블리(Shaft Contact Assembly, SCA) 미터 로프(Meter Rope)를 교체하지 않도록 권장합니다. 미터 로프는 발전기를 정지시키고 안전한 상태에서 점검하거나 필요에 따라 교체하는 것이 좋습니다. SCA는 일반적으로 콜렉터/브러시 기어(전원 공급 장치) 또는 발전기 내 기타 회전 위험 부품과 근접한 위치에 설치되므로 작업자에게 다음과 같은 위험을 초래할 수 있으나 이에 국한되지 않습니다.

- 미터 로프를 제거하거나 삽입하는 중 얽힘 또는 회전 부상 위험.
- 감전 위험.
- 전원이 공급되는 부품과 접지 사이에 단락이 발생할 위험.

설치 시 이러한 조건과 제한 사항을 반드시 신중하게 고려해야 합니다. 모니터링 시스템의 모든 기능을 충분히 활용하면서도 잠재적인 위험을 피할 수 있도록 최종 사용자가 절차와 정책을 마련할 것을 권장합니다. 이러한 조건은 일반적으로 샤프트 접지 어셈블리(Shaft Grounding Assembly, SGA) 장비 설치에는 적용되지 않습니다.



### 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.

## 1. 개요

이 매뉴얼은 EMI 모니터링 시스템 설치를 계획하기 위한 가이드 역할을 합니다.



이 매뉴얼은 장비의 모든 세부 사항이나 차이를 다루지 않으며, 설치, 운영, 유지보수 과정에서 발생할 수 있는 모든 상황을 고려하지 않습니다. 본 설치 계획 가이드에서 다루지 않은 질문이나 우려 사항에 대한 내용은 Cutsforth 지원팀에 문의하시기 바랍니다.

## 2. 장비 목록

EMI 모니터링 시스템을 설치하기 위해서는 아래 나열된 장비가 필요합니다. 일부 장비는 Cutsforth에서 제공하며, 일부 장비는 전기공사업체에서 제공합니다.

| 장비                                                                                                                | Cutsforth 제공 | 전기공사업체 제공 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------|
| 고주파 전류 변압기(Current Transformer, CT)<br>▪ EMMC-107(46mm)<br>▪ EMMC-108(95mm)                                       | ✓            |           |
| 컨트롤러(다음 중 하나)<br>▪ cRIO-9055 4-슬롯 컨트롤러<br>▪ cRIO-9042 4-슬롯 컨트롤러<br>▪ cRIO-9058 8-슬롯 컨트롤러<br>▪ cRIO-9047 8-슬롯 컨트롤러 | ✓            |           |
| NI-9770 RF 모니터 카드                                                                                                 | ✓            |           |
| NEMA 4X 등급 인클로저                                                                                                   | ✓            |           |
| SMA 커넥터 - PE4008                                                                                                  | ✓            |           |
| BNC 커넥터 - PE4044                                                                                                  | ✓            |           |
| RG223 난연 비부식성(Flame Retardant Non-Corrosive, FRNC) 케이블 - 이중 차폐 동축                                                 |              | ✓         |
| 도관 - CT 케이블 차폐 효과를 위해 3/4인치 금속 사용 고려                                                                              |              | ✓         |
| 서버 연결용 이더넷 케이블                                                                                                    |              | ✓         |
| 최소 20AWG의 600V 정격 전원 케이블                                                                                          |              | ✓         |

## 3. EMI 모니터링 설치 계획

이 장에서는 EMI 모니터링 설치를 계획하기 위한 단계별 지침을 제공합니다.

### 3.1. 배치 계획

EMI 모니터링 시스템 설치에 적합한 위치를 선정합니다. 다음 요소를 기준으로 해당 위치의 적합성을 판단합니다.

- 각 HFCT 회로의 케이블 길이가 200피트를 초과하지 않도록 EMI 모니터링 시스템을 유사 모니터링 장비와 가까이 설치합니다. 케이블이 이보다 길어질 경우 신호 품질이 저하될 수 있습니다. 단, 설치 경로마다 HFCT 케이블 길이가 같아야 할 필요는 없습니다.
- CT에서 모니터링 시스템까지 신호가 감쇠하는 현상을 최소화하기 위해 길이를 가능한 한 짧게 하는 것이 바람직합니다. 모니터링 시스템은 마이크로볼트 수준의 신호를 측정하기 때문에 감쇠가 큰 영향을 미친다는 점을 이해해야 합니다.
- EMI 모니터링 시스템의 작동 온도 범위는 섭씨 -40도(화씨 -40도)에서 섭씨 70도(화씨 158도)까지입니다. 정기적으로 이 온도 범위에 근접하거나 이를 벗어나는 지역에는 인클로저를 장착하지 마십시오. 가능하면 하루 중 장시간 직사광선에 노출되는 위치에는 모니터링 시스템을 장착하지 마십시오.
- 발전기 가동 중지 기간에 발전기 분해 작업을 방해하지 않는 위치에 모니터링 시스템을 설치합니다.
- 필요한 경우 정비 인원이 모니터링 시스템에 접근할 수 있도록 설치합니다. 단, 시스템 감시 및 성능 피드백은 모니터링 시스템 패널에서 확인할 수 없습니다.
- 선택한 HFCT 위치, 120VAC 전원 및 데이터 허브와 근접하도록 설치합니다.

### 3.2. CT 위치 계획

본 장에서는 CT 구성요소의 설치 위치를 계획하기 위한 지침을 제공합니다.

#### 3.2.1. 옵션 1: 발전기 중성 접지 변압기(Neutral Ground Transformer, NGT)

설치 현장에 독립형 NGT 캐비닛이 있고, NGT 캐비닛으로 들어오는 리드가 EMMC-108(95mm) CT로 둘러쌀 수 있는 크기의 도관에 설치되어 있는 경우

1. EMMC-108을 엽니다.
2. CT가 NGT 리드 도관 외부를 둘러싸도록 배치합니다.
3. CT를 달아 고정합니다.

해당 권장 위치에서 EMI 신호 강도가 가장 우수합니다.

설치 환경에 독립형 NGT 캐비닛이 없거나 캐비닛으로 들어오는 리드가 EMMC-108 CT로 둘러싸기에 너무 큰 경우, CT가 NGT 고압 측으로 들어가는 케이블을 둘러싸도록 배치합니다. 이 방법은 권장되지 않으며, 그 이유는 다음과 같습니다.

- 이를 수행하려면 발전소를 가동 중지해야 합니다.
- 중성 접지 리드는 발전기 최대 출력 전압에 맞게 절연되어야 합니다.
- CT가 케이블에 닿거나 움직이지 않도록 고정해야 합니다.



CT가 케이블에 접촉하면 케이블 절연체가 손상될 수 있으며, 상-지락 사고(phase to ground fault) 시 NGT가 우회할 수 있습니다. 이렇게 고장 난 상태에서는 매우 높은 전류가 흘러 주요 장비에 심각한 손상을 일으킬 수 있습니다.

### 3.2.2. 옵션 2: 발전기 승압(Generator Step Up, GSU) 변압기

GSU 변압기에서 고압 측(계통 측)은 일반적으로 WYE 결선으로 되어 있으며, 중성 접지 저항기가 설치되어 상-지락 사고 전류를 최소화합니다. 변압기 WYE 결선의 중앙 탭은 이 저항기를 통해 접지에 연결됩니다. 외함 접지에서 계통 접지로 향하는 연결은 경우에 따라 모선 바 또는 단순 케이블을 통해 이루어집니다. 유닛 보조(Unit Auxiliary), 예비 보조(Reserve Auxiliary), 기동(Start-up) 등 보조 변압기의 경우, 고압 측은 델타(Delta) 결선, 저압 측(발전소 부하)은 상-지락 사고 전류를 최소화하기 위해 중성 접지 저항기를 통해 접지되는 WYE 결선으로 구성됩니다.

GSU HFCT는 고압 WYE 결선과 연결되지 '않은' 외함 접지 주변에 설치해야 합니다.

GSU HFCT는 WYE 결선의 중성점 측이나 WYE 결선 아래쪽에 설치하면 안 되며, 그 이유는 다음과 같습니다.

- 해당 위치는 계통 노이즈에 매우 민감하여 변압기 결함에 대한 EMI 분석을 진행하기 어렵고, 잘못된 위치가 표시될 수 있습니다.
- 또한 일반적으로 전류 흐름이 더 커서, 신호 수집 장비가 손상될 가능성이 있습니다.
- 스위치야드(Switchyard) 이상을 탐지하려는 경우가 아니라면 권장하는 위치가 아닙니다. 스위치야드 이상 현상을 탐지하려 한다면, 이는 정량화가 매우 어렵고, GSU HFCT를 이용해 이 현상을 연구한 사례가 거의 없습니다.

아래 이미지는 WYE 결선 아래쪽에 잘못 설치된 HFCT 설치 위치의 예시입니다.



아래 이미지는 WYE 결선 위쪽, 저압 측 외함 접지 쪽에 올바르게 설치된 HFCT 설치 위치의 예시입니다.



### 3.2.3. 옵션 3: 계기용 변압기(Potential Transformer, PT) 케이스 접지

상분리 모선(Isolated Phase Bus, IPB) 모니터링은 CT 모니터링 발전기로 수행할 수 있으나 일부 고객은 고장 위치를 더욱 정확하게 파악하기 위해 IPB 영역을 추가로 모니터링하기를 원할 수 있습니다. 이 위치에는 외부 PT 인클로저에 연결된 거의 모든 접지를 사용할 수 있습니다. 복수의 접지가 하나의 접지 리드를 통해 지면으로 연결된 경우, 외부 노이즈에 대해 크게 걱정하지 않고 사용할 수 있습니다. 단, 접지 리드의 "안테나 효과" 발생할 수 있으며, 이는 접지 리드가 길수록 외부 노이즈를 더 많이 수집합니다.



### 3.2.4. 옵션 4: 발전기 프레임 접지

NGT에 접근할 수 없는 위치에서는 CT 설치를 위해 발전기 프레임 접지를 사용할 수 있습니다.

설비가 가동 중일 때 간섭 분석기(interference analyzer)를 사용해 이동식 모니터링을 수행하여 신호 세기가 가장 좋은 프레임 접지 위치를 확인해야 합니다.



신호 세기가 가장 높다고 해서 반드시 가장 좋은 신호는 아니며, 내부 노이즈 값이 가장 뚜렷하게 나타나는 신호도 좋은 신호로 볼 수 있습니다.

설치 위치가 결정되면, 일반적으로 EMMC-107(46mm) CT를 사용하여 설치합니다. 일부 설치 과정에서는 모든 모니터링에 사용할 목적으로 EMMC-108 CT만 사용하지만, EMMC-107 CT도 유사한 응답 특성이 있기 때문에 비용 면에서 더 효율적입니다.

가스 터빈 발전기(Combustion Turbine Generator)에서는 대부분 여자기 단부 프레임 접지를 주로 사용합니다. 프레임 접지 주변에 CT를 설치할 때는 해당 접지가 여러 접지 리드를 조합한 것이 아닌, 프레임 케이스에서 직접 연결된 단일 리드인지 반드시 확인해야 합니다. 여러 접지 리드를 사용하는 경우 외부 노이즈가 유입되어 분석 과정에 방해가 될 수 있습니다.



## 4. 설치

이 장에서는 EMI 모니터링 시스템 인클로저 설치에 대한 단계별 지침을 제공합니다.

1. EMI 모니터링 시스템을 계획한 위치에 장착합니다.
2. EMI 모니터링 시스템과 각 HFCT 사이에 도관을 설치하되, 각 HFCT 경로마다 별도의 도관을 사용합니다.
3. 120VAC 전원용 도관을 설치합니다. 최소 회로 규격은 비선형 부하가 없는 20A 120VAC 전원입니다. 절연 접지 회로를 사용하는 것이 좋습니다.
4. 데이터 연결용 도관 및 전선을 설치합니다. Cutsforth는 CAT6a 또는 광섬유 연결을 권장합니다.

### 4.1. 도관 배치

이 장에서는 표준 도장 강철 또는 스테인리스강 인클로저와 옵션 레거시 구성 인클로저에 대한 도관 배치 정보를 확인할 수 있습니다.

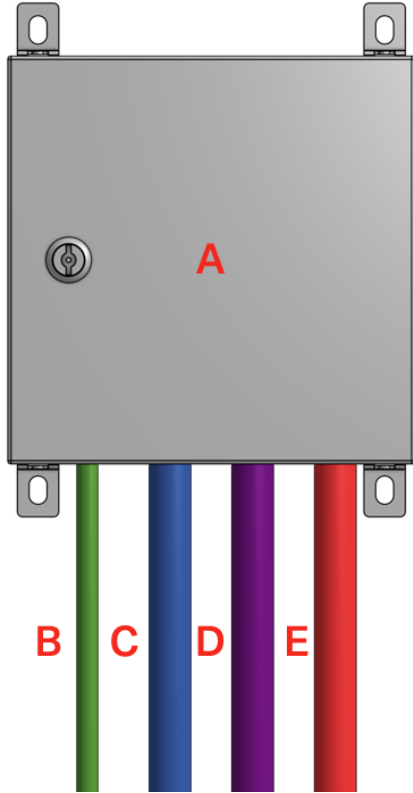
#### 4.1.1. 도장 강철 또는 스테인리스강 인클로저용 도관 배치

| 도면<br>내 색<br>상 표<br>시 | 도관 경로 설명                   | 도관 공칭<br>치수*   | 전선 설명                                     | 용도                       | 최대 케이블<br>길이   | 전선 제공자         |
|-----------------------|----------------------------|----------------|-------------------------------------------|--------------------------|----------------|----------------|
| 녹색                    | 모니터링 시스템-케이스 접지 연결         | 해당 없음          | 단일 도체,<br>12AWG                           | 인클로저<br>케이스<br>접지        | 6.1m(20피<br>트) | Cutsforth      |
| 파란<br>색               | 모니터링 시스템-제어실 연결            | 2cm(3/4인<br>치) | Cat6a 케이블                                 | 데이터<br>출력-제<br>어실 연<br>결 | 해당 없음          | 발전소 전기공<br>사업체 |
| 보라<br>색**             | HFCT-모니터링<br>시스템 연결        | 2cm(3/4인<br>치) | RG-223 권장                                 | CT 신호<br>입력              | 61m(200피<br>트) | 발전소 전기공<br>사업체 |
| 빨간<br>색***            | 발전소 전원-모<br>니터링 인클로저<br>연결 | 2cm(3/4인<br>치) | 120VAC 전원<br>(20A 전용 회<br>로, 절연 접지<br>권장) | 모니터링<br>시스템<br>전원        | 해당 없음          | 발전소 전기공<br>사업체 |

\*인클로저에는 도관 구멍이 미리 뚫려 있지 않습니다. 도관 크기와 구멍 위치는 맞춤형으로 설정할 수 있습니다. 케이블 글랜드(Cable Gland)와 도관 피팅은 발전소 전기공사업체에서 설치하게 되어 있습니다. 글랜드 및 도관 설치 시 지역의 모든 전기 규정을 준수해야 합니다. 또한, 선택한 케이블 글랜드의 등급이 설치하는 장비 또는 인클로저의 NEMA 4X 등급과 같거나 더 높은지 확인해야 합니다.

\*\*HFCT 경로마다 개별 도관을 사용하여 설치해야 하며, CT 회로 간 누화(cross talk)를 방지하기 위해 도관을 공유해서는 안 됩니다.

\*\*\*설치 시에는 반드시 단로기(Disconnecting Switch) 또는 회로 차단기(Circuit Breaker)를 포함해야 합니다. 이는 적절한 위치에 설치되어 쉽게 접근할 수 있어야 하며, 해당 장비의 단로(Disconnecting) 장치임이 표시되어야 합니다.



| 부품       | 이름                                                    |
|----------|-------------------------------------------------------|
| <b>A</b> | Cutsforth EMI 모니터링 시스템                                |
| <b>B</b> | 녹색: 인클로저 케이스 접지용 12AWG 전선                             |
| <b>C</b> | 파란색: 데이터 출력-제어실 연결용 2cm(3/4인치) 도관                     |
| <b>D</b> | 보라색: HFCT-모니터링 시스템 연결용 2cm(3/4인치) 도관(HFCT 당 도관 경로 1개) |
| <b>E</b> | 빨간색: 발전소 전원용 2cm(3/4인치) 도관                            |

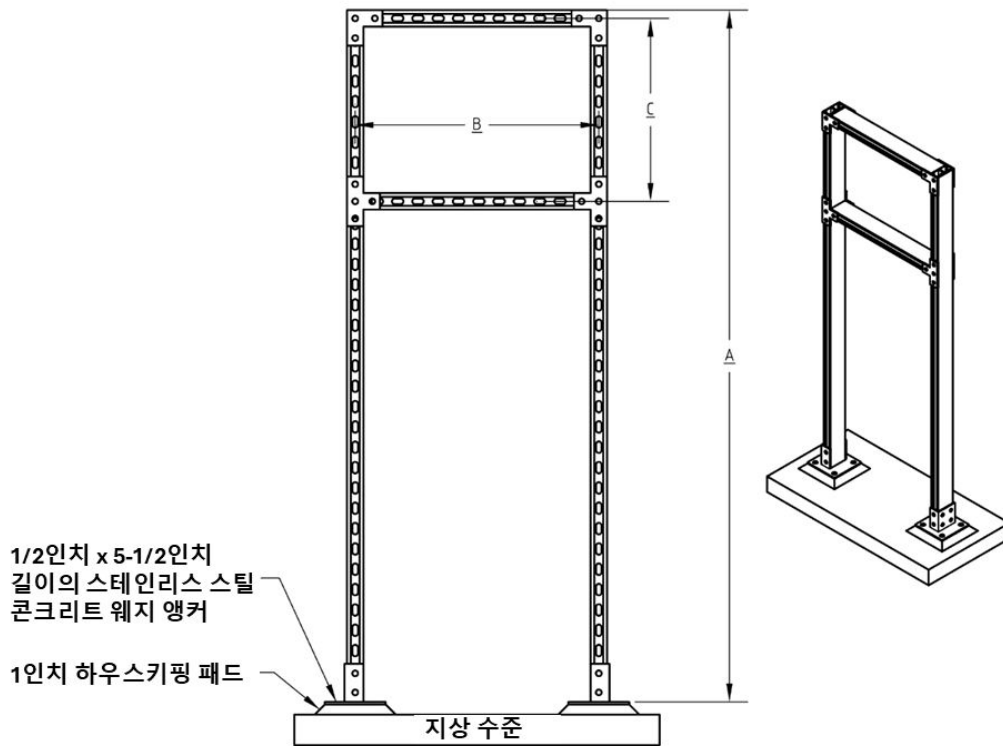
#### 4.1.2. 레거시 구성(선택)을 위한 도관 배치



## 4.2. 도관 및 스트럿 채널(Strut Channel) 권장 사양

| 구성품             | 표준 권장 사양                                 | 고부식(High-Corrosion) 환경 권장 사양            |
|-----------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 도관 유형           | 아연 도금 강성 금속 도관(Rigid Metal Conduit, RMC) | 강성 알루미늄 도관(Rigid Aluminum Conduit, RAC) |
| 도관 피팅 유형        | 가단성, NEMA 4X 이상 등급                       | 알루미늄                                    |
| 스트럿 채널 유형       | 용융 아연 도금, 백투백(back-to-back) 구조           | 316 스테인리스강                              |
| 장착 하드웨어         | 316 스테인리스강                               | 316 스테인리스강                              |
| 액체 밀폐형 유연 금속 도관 | HCX 유형                                   | HCX 유형                                  |

### 4.2.1. 권장 스트럿 랙 설계



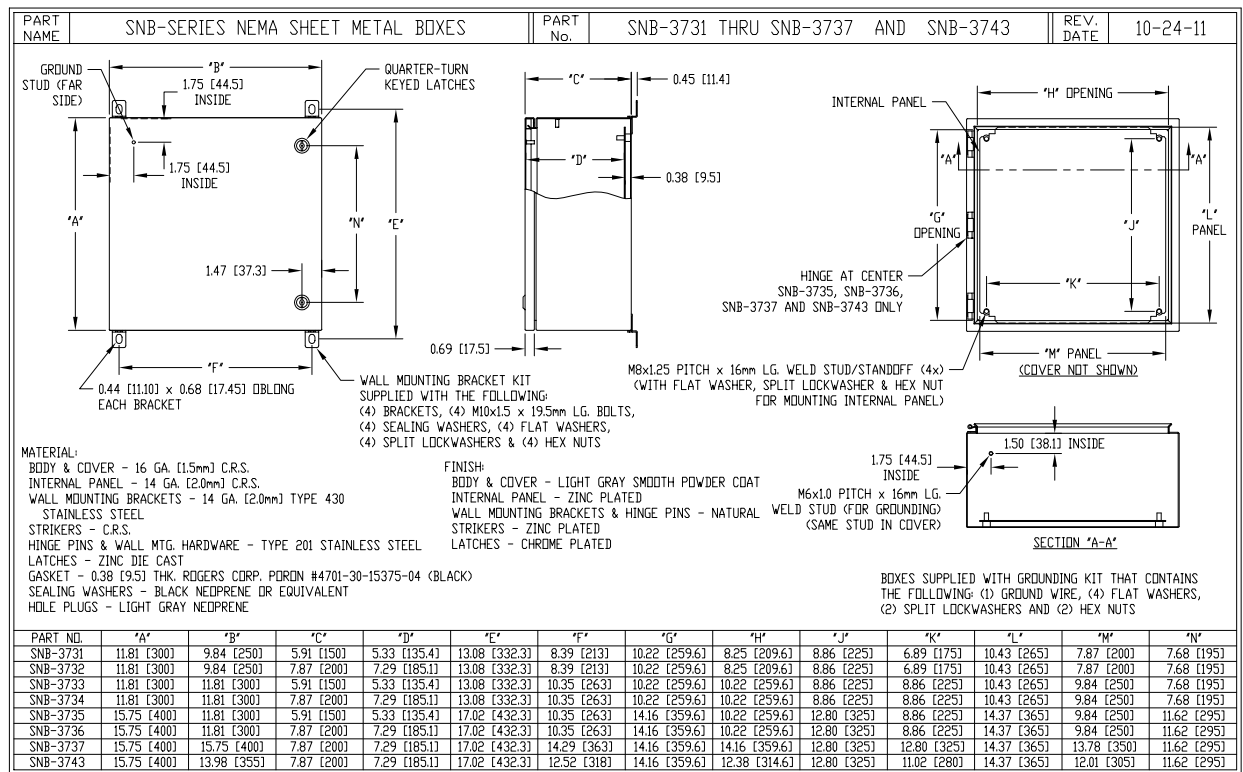
| A(mm/인치)  | B(mm/인치) | C(mm/인치)              |
|-----------|----------|-----------------------|
| 68 (1730) | 24 (610) | 인클로저 장착 컷 치수를 참고하십시오. |

## 5. 기술 사양

이 장에서는 EMI 모니터링을 설치하기 위한 기술 사양을 확인할 수 있습니다.

### 5.1. 도장 강철 인클로저

| 카탈로그 번<br>호 | A                  | B                  | C                 | 강철 유형                            | 도어/<br>바디<br>게이<br>지 | 래치<br>수량 |
|-------------|--------------------|--------------------|-------------------|----------------------------------|----------------------|----------|
| SNB-3734    | 300mm(11.81<br>인치) | 300mm(11.81<br>인치) | 200mm(7.87<br>인치) | 도장 강철, 냉<br>간 압연(Cold<br>Rolled) | 16                   | 1        |

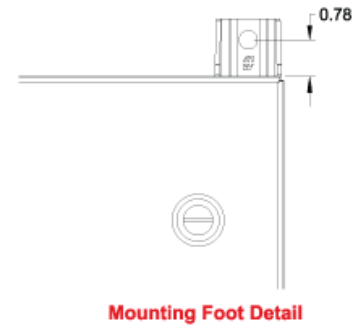
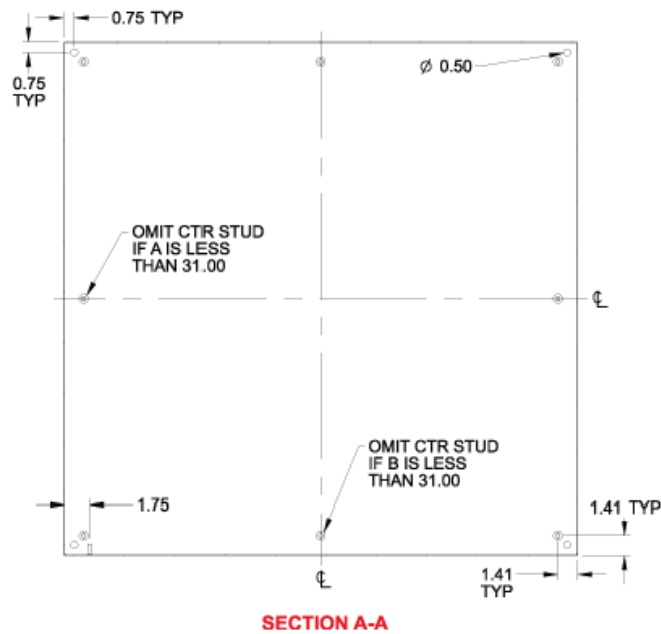
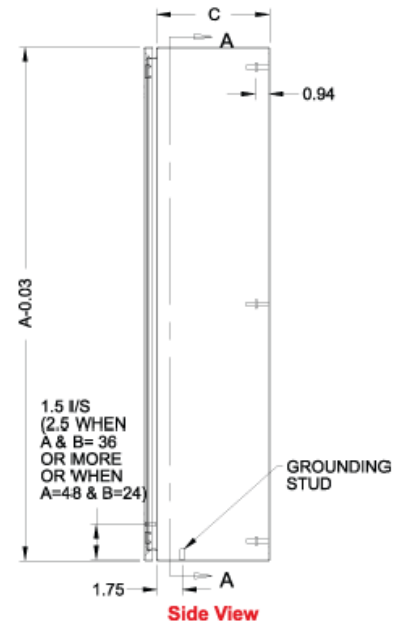
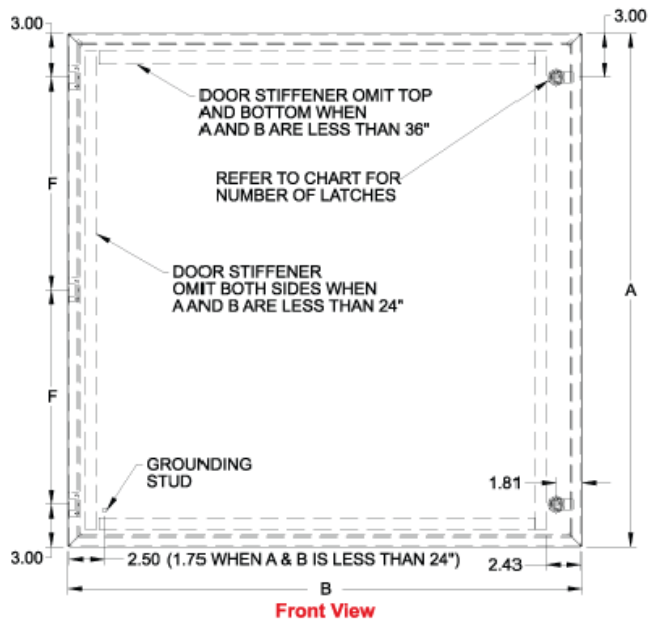


## 사양

|                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>UL 508A 인증: 유형 1, 2, 4, 4X, 12, 13</li> <li>UL 파일 번호: E194432-20071011</li> <li>NEMA 1, 2, 4, 4X, 12, 13 요구 사항 충족</li> <li>IP66 요구 사항 충족</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>16게이지 냉간 압연 강철</li> <li>연한 회색의 부드러운 분체 도장</li> <li>제품 중량: 9.1kg(20파운드)</li> </ul> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 5.2. 스테인리스강 인클로저

| 카탈로그 번호       | A              | B              | C              | 강철 유형     | 도어/바디 게이지 | 래치 수량 |
|---------------|----------------|----------------|----------------|-----------|-----------|-------|
| EN4SD12126S16 | 305mm(12.0 인치) | 305mm(12.0 인치) | 152mm(6.00 인치) | 316 스테인리스 | 16        | 1     |



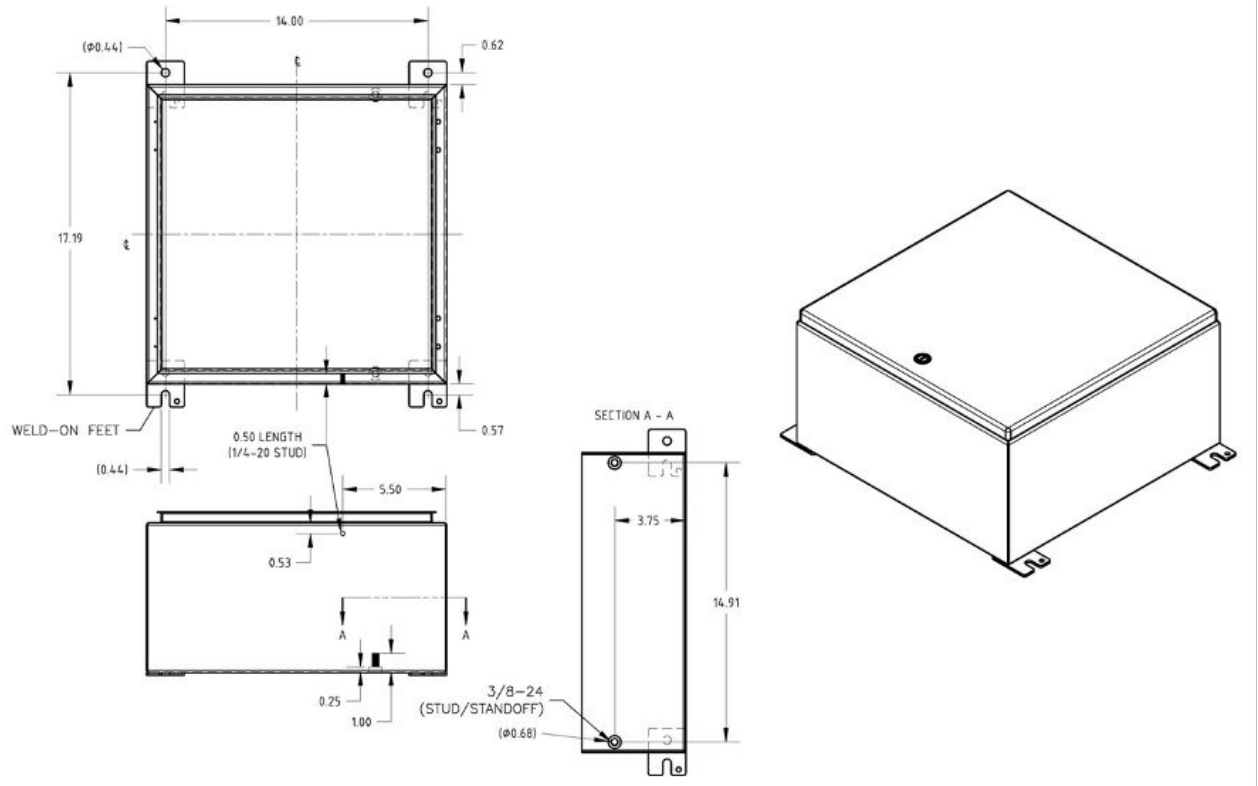
## 사양

- |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>UL 508A 유형 3R, 4, 4X, 12</li> <li>UL 파일: E65234</li> <li>CSA 유형 3R, 4, 4X, 12</li> <li>CSA 인증: LR21001</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>NEMA 3R, 4, 4X, 12, 13 요구 사항 충족</li> <li>IP66 요구 사항 충족</li> <li>16게이지 스테인리스강</li> <li>제품 중량: 9.1kg(20파운드)</li> </ul> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 5.3. 레거시 구성[선택]

### 5.3.1. 주 인클로저

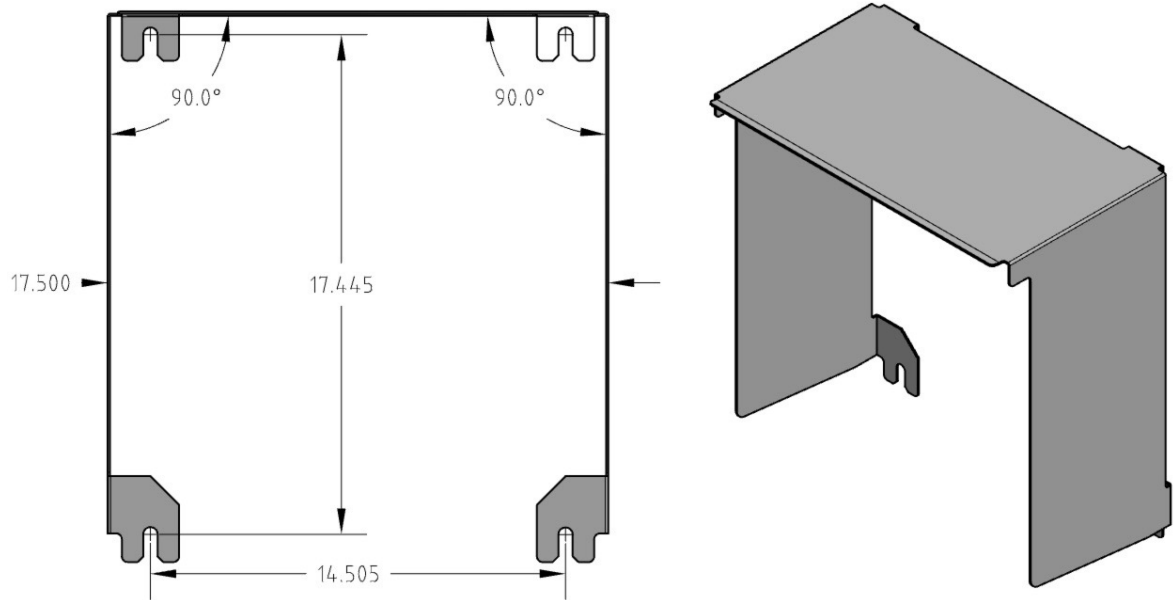
| 카탈로그 번호          | 치수(mm/인치)                        |
|------------------|----------------------------------|
| CSD16168SS6-MODS | 406(16.0) x 406(16.0) x 203(8.0) |



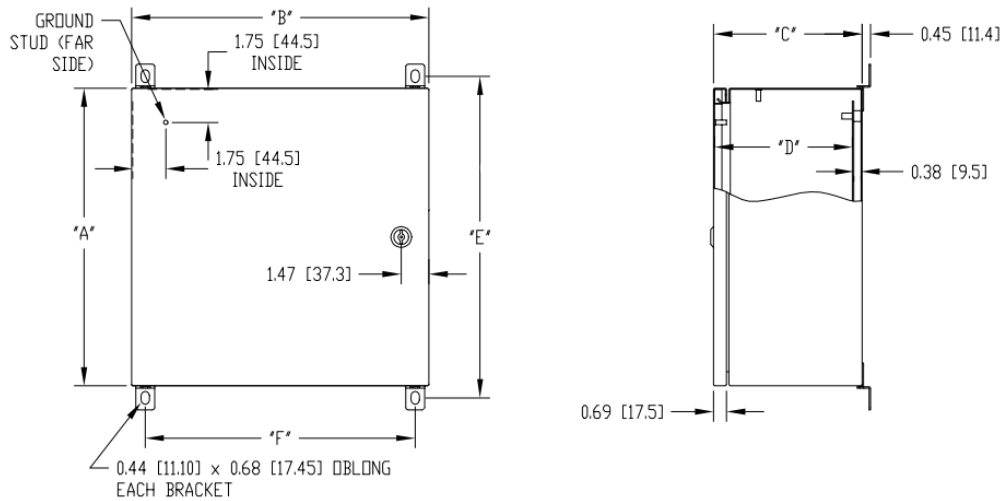
### 사양

- |                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>UL 508A 인증: 유형 3R, 4, 4X, 12, 파일 번호 E61997</li> <li>cUL 인증(CSA C22.2 No 94 기준): 유형 3R, 4, 4X, 12; 파일 번호 E61997</li> <li>NEMA/EEMAC: 유형 3R, 4, 4X, 12, 13</li> <li>CSA 파일 번호 42186: 유형 4, 4X, 12</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>VDE IP66</li> <li>IEC 60529, IP66</li> <li>NEMA 유형 3RX 요구 사항 충족</li> <li>스테인리스강 유형: 316</li> </ul> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

EXMC-002: 실외 설치용 햇빛 가리개(선택)



5.3.2. 전원 공급 장치 인클로저(Power Supply Enclosure)



| 카탈로그 번호     | A(mm/인치)   | B(mm/인치)   | C(mm/인치)   | D(mm/인치)   | E(mm/인치)    | F(mm/인치)   |
|-------------|------------|------------|------------|------------|-------------|------------|
| SNB-3740-SS | 9.84 (250) | 9.84 (250) | 5.91 (150) | 5.33 (135) | 11.12 (282) | 8.39 (213) |

## 사양

|                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>UL 508A 인증: 유형 4X</li> <li>파일 번호 E194432</li> <li>UL50E 요구 사항 충족</li> <li>NEMA 등급: 1, 2, 4, 4X, 12, 13</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>IP 등급: IP65, IP66</li> <li>스테인리스강 유형: 304</li> <li>유해 물질 제한 지침(Restriction of Hazardous Substances, RoHS)</li> </ul> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 5.4. 인증된 제조소

Cutsforth, Inc.

5160 Industrial Place #101

Ferndale, WA 98248

## 5.5. 제품 인증

표 1. EU 지침 정보 - CE 적합성

|                                                            |                                              |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 전자파 적합성(Electro Magnetic Compatibility, EMC) 지침 2014/30/EU | EN 61326-1:2013                              |
| 저전압 지침(Low Voltage Directive, LVD) 2014/35/EU              | IEC 61010-1: 2010; EN 61010-1-2010           |
| RoHS 지침 2011/65/EU                                         | 대규모 고정 설비(Large Scale Fixed Installation) 제외 |

표 2. 북미

|     |                                                                                     |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|
| EMC | FCC 47CFR 15: 2022 준수, CSA 표준 인증 ICES-001 2020                                      |
| 안전성 | UL 61010-1: 2012 Ed.3+R: 2019년 7월 19일 준수, CSA C22.2 61010-1: 2012 Ed. 3+U1;U2;A1 인증 |

표 3. 영국 적합성 평가(UK Conformity Assessed, UKCA)

|                   |                                              |
|-------------------|----------------------------------------------|
| EMC 2016          | EN 61326-1:2013                              |
| 전기 장비(안전) 규정 2016 | EN 61010-1-2010                              |
| 규정: RoHS          | 대규모 고정 설비(Large Scale Fixed Installation) 제외 |

### WEEE 지침 선언문

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

- 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 합니다.
- 제품에 부착된 표시는 제품이 이 지침의 범위에 속한다는 것을 확인할 수 있습니다.

## 5.6. 환경 요구 사항

|        |                                    |
|--------|------------------------------------|
| 보관 온도  | -40°C~85°C(-40°F~185°F)            |
| 작동 온도  | -20°C~60°C(-4°F~140°F)             |
| 보관 습도  | 5% RH~95% RH, 비 응축(non-condensing) |
| 작동 습도  | 10% RH~90% RH, 비 응축                |
| 최대 고도  | 2,000m(6,560피트)                    |
| 설치 위치  | 실내 또는 실외 설치 가능                     |
| 과전압 범위 | II                                 |
| 오염도    | 2                                  |

## 5.7. AC 전원 공급 장치 요구 사항

|                  |                             |
|------------------|-----------------------------|
| 발전소 공급 전원        | 120V, 60Hz AC 또는 240V, 50Hz |
| 회로 차단기           | 내부 120V, 5A                 |
| 정상 사용 시 회로 소모 전류 | 약 0.6A                      |

## 5.8. AC 전원 사양

|             |                                                         |
|-------------|---------------------------------------------------------|
| 입력 전압 범위    | 85~264VAC                                               |
| 입력 주파수 범위   | 47~63Hz                                                 |
| 입력 전력 정격    | 150W                                                    |
| 과전압 범위      | III(EN62368, EN61558, EN50178, EN60664-1, EN62477-1 기준) |
| 입력 전선 연결 유형 | DIN, 스크루다운 터미널 블록(Screw-Down Terminal Block)            |
| 입력 전선 규격    | 26~10AWG                                                |

## 5.9. DC 전원 입력 사양

| 입력 전압 | 입력 전력 |
|-------|-------|
| 24VDC | 24W   |

## 5.10. 전자파 적합성(EMC)

본 제품은 측정, 제어, 실험실용 전기 장비에 대해 다음과 같은 EMC 표준을 충족합니다.

|                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| EN 61326(IEC 61326) | 클래스 A 전자파 방출, 기본 내성 |
|---------------------|---------------------|

|                    |                                                                                                                   |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EN 55011(CISPR 11) | 그룹 1, 클래스 A 방출                                                                                                    |
| AS/NZS CISPR 11    | 그룹 1, 클래스 A 방출                                                                                                    |
| FCC 47 CFR 파트 15B  | 클래스 A 전자파 방출                                                                                                      |
| ICES-001           | 클래스 A 전자파 방출                                                                                                      |
| CE 적합성             | CE 마크 적용을 위해, 개정된 관련 EU 지침의 필수 요구 사항을 충족합니다. 이러한 지침으로는 2006/95/EC 저전압 지침(안전성), 2004/108/EC 전자파 적합성(EMC) 지침이 있습니다. |

## 6. 통합 및 인프라

Cutsforth EMIESAIR 모니터링 시스템은 InsightCM™ 소프트웨어와 통합되도록 설계되었습니다. InsightCM™에 대한 자세한 정보와 특정 서버 요구 사항은 Cutsforth 지원 웹페이지의 InsightCM™ README 문서를 참고하시기 바랍니다(<https://support.cutsforth.com>).

공장에서는 위 링크에 명시된 요구 사항을 충족하는 PC 또는 서버를 InsightCM™ 시스템용으로 제공해야 합니다. Cutsforth는 서버 측 배포 구성에 대한 책임이 없습니다. Cutsforth에서 시스템 시험 운전을 수행하기 전에, 발전소의 InsightCM™ 서버가 현장 장비와 통신할 수 있도록 사전에 설정과 준비를 마쳤는지 확인하십시오.

## 7. 책임 사항

다음 표는 프로젝트의 네 단계 동안 Cutsforth와 공장의 책임 사항을 요약한 것입니다.

### 7.1. 계획 단계

| 작업                                                           | Cutsforth | 발전소 |
|--------------------------------------------------------------|-----------|-----|
| 이 계획 가이드 문서를 검토하고, 프로젝트에 참여하는 발전소 내 주요 인력과 내용을 공유합니다.        |           | ✓   |
| 발전기에 맞게 인클로저 장착 위치와 도관 경로를 결정하고, 이것이 시스템 지침 범위 내에 있는지 확인합니다. |           | ✓   |
| 전기공사업체를 선정하고 작업을 조율합니다.                                      |           | ✓   |

### 7.2. 서비스 단계 준비

| 작업                                                                                          | Cutsforth | 발전소 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----|
| Cutsforth의 도움을 받아 HFCT 설치 위치를 결정하십시오. 이때 본 문서의 <a href="#">CT 위치 계획 (9 페이지)</a> 섹션을 참고하십시오. | ✓         | ✓   |
| 모니터링 시스템 인클로저의 설치 위치와 전선관 배선 경로를 결정하고 시스템 요구 사항을 충족하는지 확인하십시오.                              |           | ✓   |
| 지지대 채널 레일을 사용하여 모니터링 시스템 인클로저를 장착하고 필요한 전선관을 설치하십시오.                                        |           | ✓   |
| AC 전원 케이블, 데이터 케이블 및 HFCT 신호 케이블을 도관을 통해 당깁니다.                                              |           | ✓   |

### 7.3. Cutsforth 서비스 단계 - Cutsforth 기술자 현장 방문

| 작업                                                                                    | Cutsforth | 발전소 |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----|
| 발전기가 작업 범위를 수행하기 위해 적절히 준비되어 있는지 확인합니다.                                               |           | ✓   |
| 잠금장치 표시판(Lock out Tag out, LOTO) 요구 사항: 설치 방식에 따라 달라집니다. 발전기가 가동 중인 상태에서도 설치할 수 있습니다. |           | ✓   |
| 설치 도구 사용을 위해 120V 전원을 공급해 주십시오 (누전 차단기(GFI)가 장착된 전원을 사용하는 것이 좋습니다).                   |           | ✓   |
| 작업자가 설치 위치에 접근할 수 있도록 현장에 충분한 작업 공간을 마련하고, 필요한 경우 스캐폴드(scaffold)를 제공합니다.              |           | ✓   |
| HFCT 신호 케이블에 케이블링 커넥터를 설치하고 케이블을 종료합니다.                                               | ✓         |     |
| 시스템 테스트 및 시험 운전을 수행합니다.                                                               | ✓         |     |
| 테스트 신호 출력을 확인할 수 있도록 제어실 조작을 지원합니다.                                                   | ✓         | ✓   |

## 7.4. InsightCM 페이지즈

| 작업                                                                                                                                   | Cutsforth | 발전소 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----|
| 리뷰 <a href="#">InsightCM™ 서버 요구 사항</a> .                                                                                             |           | ✓   |
| InsightCM™용 서버를 확보하십시오(아직 확보하지 않은 경우).                                                                                               |           | ✓   |
| 소프트웨어를 설치하기 전에 서버가 요구 사항을 충족하는지 확인하십시오.                                                                                              |           | ✓   |
| 서버 필수 구성 요소가 선택되었는지 확인합니다 (IIS 역할).                                                                                                  |           | ✓   |
| 서버에 InsightCM™을 설치하십시오.                                                                                                              |           | ✓   |
| 서버에 <a href="#">Google Chrome</a> 브라우저를 설치하세요.                                                                                       |           | ✓   |
| Windows 10 서버를 사용하는 경우 NI RAD 유틸리티에 대해 Cutsforth에 문의하십시오. 그렇지 않으면 이 단계를 건너뛰세요                                                        |           | ✓   |
| Cutsforth 모니터링 장비의 전원을 켜십시오.                                                                                                         | ✓         |     |
| 서버에서 Cutsforth 모니터링 장비의 IP 주소를 구성합니다.                                                                                                |           | ✓   |
| 이더넷 또는 파이버 케이블을 사용하여 Cutsforth 장치를 서버에 연결합니다.                                                                                        |           | ✓   |
| InsightCM™에서 장치의 자산 트리를 생성하고 유효성을 검사합니다.                                                                                             |           | ✓   |
| 구성된 IP 주소를 사용하여 InsightCM™에서 장치를 생성합니다.                                                                                              |           | ✓   |
| 원하는 알람이 알려진 경우 원하는 알람 설정을 구성합니다.                                                                                                     |           | ✓   |
| InsightCM™를 사용하여 현장 장치에 연결을 설정하십시오.                                                                                                  |           | ✓   |
| 데이터가 수집되고 있는지, InsightCM™에서 데이터를 확인할 수 있는지, 그리고 데이터가 정확한지 확인하십시오. 이 작업은 설치 서비스 부분이 완료된 후 Cutsforth의 소프트웨어 및 전자 장비 팀에서 수행할 가능성이 높습니다. | ✓         | ✓   |

Cutsforth는 InsightCM™ 단계에 나열된 모든 작업을 서비스로 제공합니다. 이러한 작업을 Cutsforth에 의뢰하는 데 관심이 있으시면 문의해 주십시오.

## 8. 용어

|                                                      |                                                                                                               |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AWG                                                  | 미국 전선 규격(American Wire Gauge)                                                                                 |
| 전류 변압기(Current Transformer, CT)                      | 교류 전류(Alternating Current, AC)를 측정하는 장치입니다.                                                                   |
| 전자기 간섭(Electromagnetic Interference, EMI) 분석         | 전력 장비(발전기, 모터, 변압기, 개폐기 등)에 흡수된 제어 및 비제어 전자기 방출을 모두 수집하고 분석하여, 해당 전력 장비 내부에 비제어 상태의 방전원이 방출되고 있는지를 파악하는 것입니다. |
| 발전기 승압 변압기(Generator Step-Up Transformer, GSU)       | 발전기의 전압을 받아 적절한 송전 전압으로 승압하는 변압기입니다.                                                                          |
| 고주파 전류 변압기(High Frequency Current Transformer, HFCT) | 고주파에서 AC를 측정하는 장치입니다.                                                                                         |
| 상분리 모선(Isolated Phase Bus, IPB)                      | 발전기와 승압 변압기를 연결하는 고전류 전달 도체로 이루어져 있습니다.                                                                       |
| 중성 접지 변압기(Neutral Ground Transformer, NGT)           | 시스템 접지와 시스템 중성점을 같은 전위로 맞추기 위해 접지 경로를 제공하는 장치입니다.                                                             |
| 부분 방전(Partial Discharge, PD)                         | IEC 60270 표준에 따르면 PD는 도체 사이의 절연체를 부분적으로만 관통하는 국부적인 전기 방전으로, 도체 근처에서 발생할 수도 있고 발생하지 않을 수도 있습니다.                |
| 전원 공급 장치 인클로저(Power Supply Enclosure)                | Cutsforth 인클로저는 발전소에서 공급되는 AC 전원을 받아 이를 다양한 Cutsforth 모니터링 시스템에서 사용하기 위해 DC로 변환하는 전원 공급 장치를 의미합니다.            |
| 저항 온도 감지기(Resistance Temperature Detector, RTD)      | 내부 온도계 요소의 저항 변화를 감지하여 온도를 측정하는 장치입니다.                                                                        |