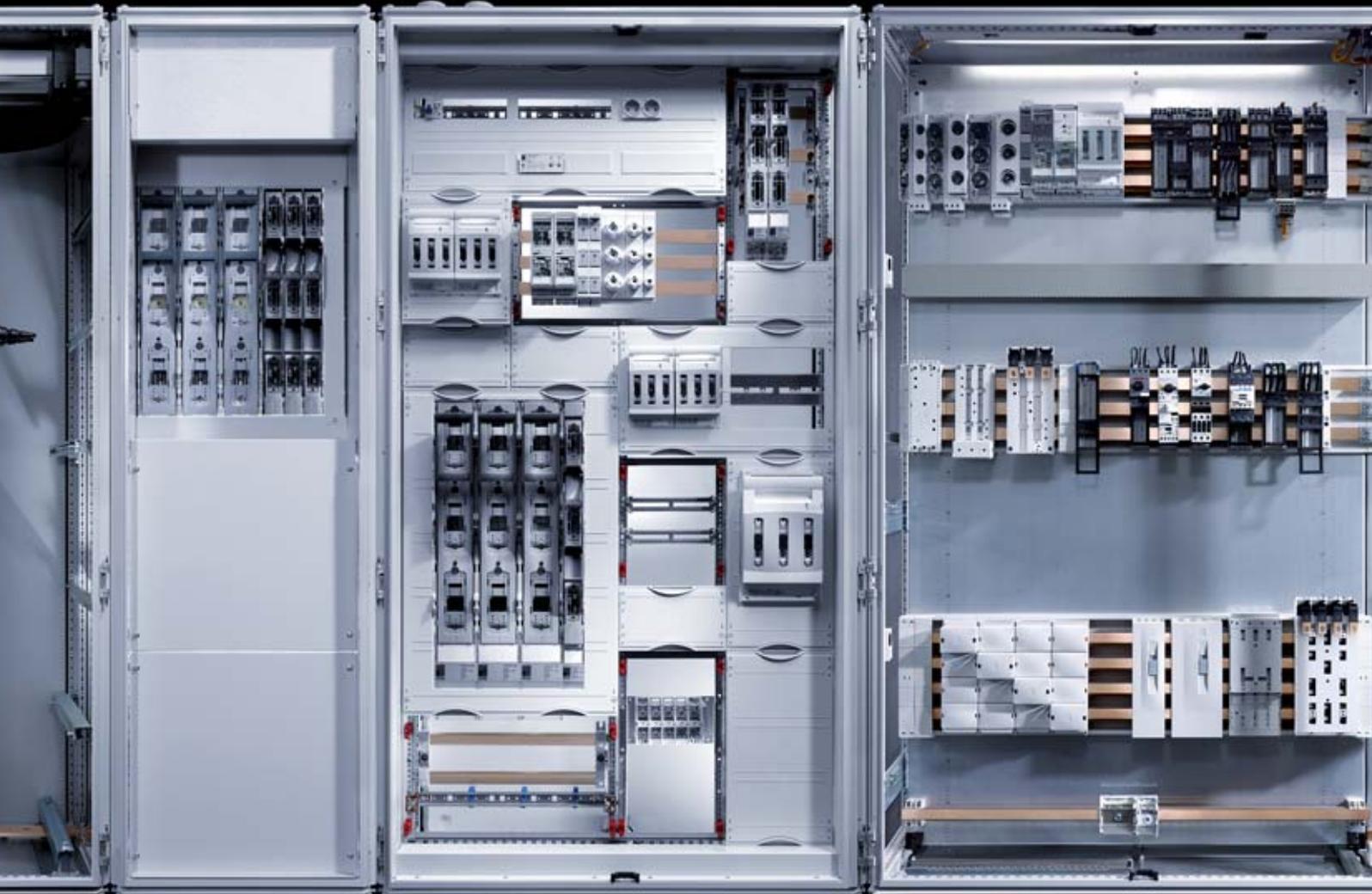


# Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.

## ▶ 기술 시스템 카탈로그 Ri4Power



인클로저

배전

공조

IT 인프라

소프트웨어 및 서비스

FRIEDHELM LOH GROUP





## Ri4Power 유형 1-4

Ri4Power 유형 1-4 - 내부 유형 분리형의 형식 검사를 마친 저전압 스위치기어 구성을 위한 개별 맞춤형 시스템. Ri4Power 섹션 유형을 유연하게 조합하여 다양한 용도에 맞는 최적의 구성이 가능.

Ri4Power 유형 1-4는 매우 높은 수준의 작업자 보호 기능을 제공. 광범위한 버스바 절연 및 기능 공간의 분리로 전기 아크의 생성과 확산을 방지함.

### 검증된 안전

- 현행 국제 규격 IEC 61 439-1 에 따라 검사된 설계 검증
- ASTA 인증으로 검사
- 최대 IP 54 보호 등급
- IEC 61 641 에 따라 검증된 아크 안전
- 추가 예방 아크 보호

플래닝 설명서  
 목차는  
 2 - 36 페이지 참조.

# Ri4Power 유형 1-4

## 모듈형 시스템

- IEC 61 439-1/-2 및 DIN EN 61 439-1/-2 에 준하여 설계 검증받은 저전압 스위치기어용.
- 제어 시스템 및 전원 분배기용.
- 유형 분리 버전 1-4b 의 스위치기어를 위한 구조적 시스템 솔루션.
- 간단하고 조립하기 쉬운 시스템 구조.



## 최대 5500A 버스바 시스템

- RiLine - 최대 1600A 의 콤팩트 버스바 시스템.
- Maxi-PLS - 간편 조립 시스템.
- Flat-PLS - 높은 표준 요건을 충족할 수 있는 평강 버스바 시스템.
- 검증된 보호 도체 시스템.
- 최대 1 초간  $I_{cw}$  100kA/ $I_{pk}$  220kA 의 높은 수준의 단락 강도



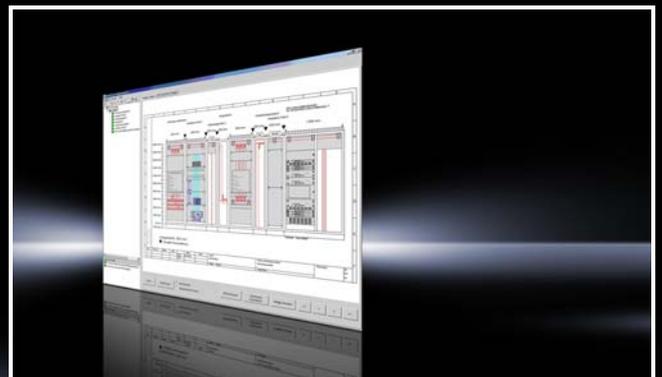
## 모듈형 인클로저 시스템

- 인클로저 플랫폼 TS 8 에 기반.
- 유연한 모듈형 전면 설계.
- 모든 요구사항에 맞는 루프 플레이트.
- 유형 4b 까지 내부 구획을 위한 모듈형 분리 기능 공간 구성.
- 회로 차단기와 NH 퓨즈 - 스위치 단로기 섹션을 위한 내부 접촉 위험 보호 커버.
- Ri4Power 용 액세스리.



## 간단한 계획

- 리탈 파워 엔지니어링  
주문 번호 SV 3020.500
- 설계 검증받은 저전압 스위치기어 구성.
- 자동으로 생성되는 조립 도면을 이용한 간단하고 빠른 조립.
- 그래픽 출력으로 부품 목록 생성.

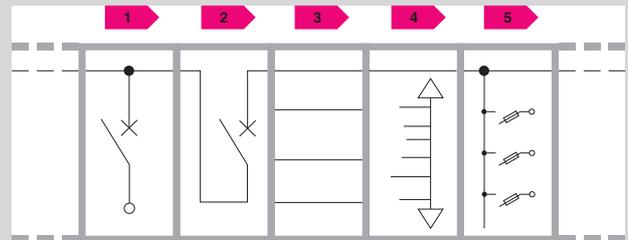


# Ri4Power 유형 1-4 – 최고의 범용 디자인



## 장점 개요 :

- 모듈과 필드를 선택할 때 뛰어난 유연성
- 간단하고 안전하고 검증된 조립
- 최고의 가격 대비 성능을 제공하는 탁월한 품질의 솔루션
- 리탈 파워 엔지니어링 소프트웨어로 시스템의 안전하고 빠른 플래닝



매우 다양한 여러 모듈과 필드 및 유형 분리 1-4를 지원하므로 Ri4Power 는 모든 용도에 맞는 솔루션을 제공함 .

공정 산업 분야, 산업 설비, 에너지 생산, 인프라 분야든 간에 Ri4Power 시스템 솔루션은 어디에서나 사용할 수 있음 .

## 공정 산업

- 하수 처리장
- 중공업 (광산업, 철강)
- 시멘트 공장
- 폐기물 처리 산업
- 제지 산업
- 화학, 석유화학
- 제약 산업

## 산업 설비

- 자동차 산업
- 기계 공학
- 조선, 선박 공학

## 에너지 생산

- 소형 발전소
- 풍력 발전과 태양열 발전
- 바이오매스 발전

## 건물, 인프라

- 학교
- 은행
- 보험
- 데이터 센터
- 축구 경기장
- 병원
- 공연장과 박람회장
- 공항

# Ri4Power 유형 1-4

## 1 회로 차단기 섹션

- Siemens, ABB, Mitsubishi, Eaton, Terasaki, Schneider Electric, General Electric 등 잘 알려진 모든 제조사의 스위치기어용.
- 통합형 기중 회로 차단기 사용.



## 2 커플링 섹션

- 회로 차단기 섹션과 공간 절약형 측면 버스바 상승면의 결합.
- 설비 사용 가능성을 높이기 위해 개별 버스바 섹션으로 안정적인 분리.



## 3 출력부 섹션

- 내부 설치의 유연한 설계.
- 광범위한 연결 시스템이 있는 완전 절연된 분배형 버스바
- 통합형 회로 차단기와 모터 스타터 조합용.



## 4 케이블 정리 공간

- 상단 또는 하단에서 케이블 인입 선택 가능.
- 리탈 시스템 액세스리로 유연한 설치.
- 옵션 단자대를 통한 최고의 구조 4b.



## 5 퓨즈 - 스위치 단로기 섹션

- Jean Müller, ABB, Siemens 등과 같은 제조사의 스위치기어용.
- 또는 Jean Müller 제조사 장치 모듈의 설치용으로도 적합.



# 회로 차단기 섹션



## 장점 개요 :

- 일관된 모듈형 구조
- 신속한 시간 절약형 조립 기술
- ABB, Eaton, General Electric, Mitsubishi, Schneider Electric, Siemens, Terasaki 등 유명 제조사의 회로 차단기에 적합

회로 차단기 섹션은 스위치기어에 전원을 공급하고 스위치기어에서 나오는 대량 전류를 출력하는 데 사용됨. Maxi-PLS 또는 Flat-PLS 버스바 시스템은 최대 5500A 까지 요구에 따라 치수가 정해지거나 개별 맞춤형으로 구성됨.

일관된 모듈형 설계와 높은 제조 품질은 신속한 시간 절약형 구성을 보장.

Ri4Power 유형 1-4 시스템 기술은 특히 모든 유명 제조사의 회로 차단기에 적합함.

기중 회로 차단기의 연결을 위한 커넥터 키트와 연결 브래킷의 모든 도면은 버전 6.2 이상 리탈 파워 엔지니어링 소프트웨어로 생성해서 출력할 수 있음. 이를 통해 모든 구리 구성요소를 장착 전에 준비할 수 있음.

# 회로 차단기 섹션

## 단자대

- 1 단계식으로 조립이 간편한 연결 바 정렬 .
- 2 모든 도체의 알맞은 연결을 위한 케이블 연결 시스템 .
- 3 모듈형 시스템을 이용하여 단자대에 바를 유연하게 위치 설정 .



## 회로 차단기

- 4 고정 장착형 또는 랙 장착형 회로 차단기 이용 가능, 위치의 자유로운 선택 가능 .
- 5 모든 유명 제조사의 기중 회로 차단기 (ACB) 에 맞는 완전한 연결 시스템 .
- 6 요구조건에 따라 회로 차단기와 기능 그룹에 맞는 분리 기능 공간의 모듈형 구성 .



## 버스바 시스템

- 7 Maxi-PLS 최대 4000A, 또는 Flat-PLS 최대 5500A.
- 8 메인 버스바 시스템 3 극 또는 4 극 .
- 9 버스바 배치는 루프, 베이스, 또는 상단 및 하단 후면부에서 선택 가능 .
- 10 천공이 필요 없는, 모든 버스바 시스템을 위한 “섹션과 섹션 연결 시스템” .



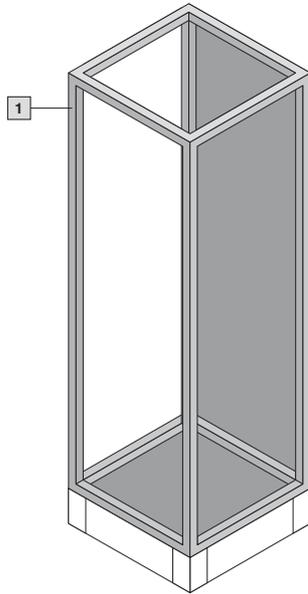
# 회로 차단기 섹션 시스템 예

## 구성품 개관

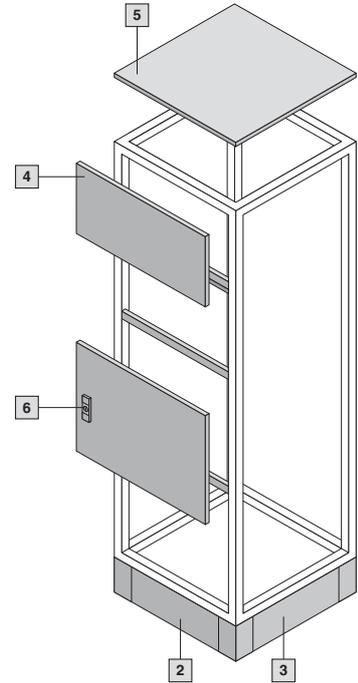


회로 차단기 섹션에 필요한 구성요소는 인클로저, 인클로저 시스템 액세서리, 분리 기능 공간, 버스바 시스템으로 구성됨.

인클로저



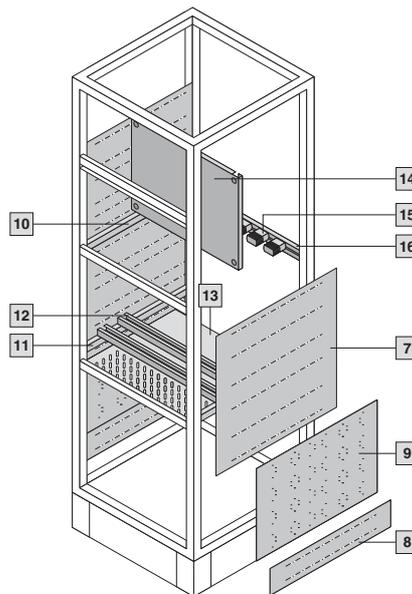
인클로저 시스템 액세서리



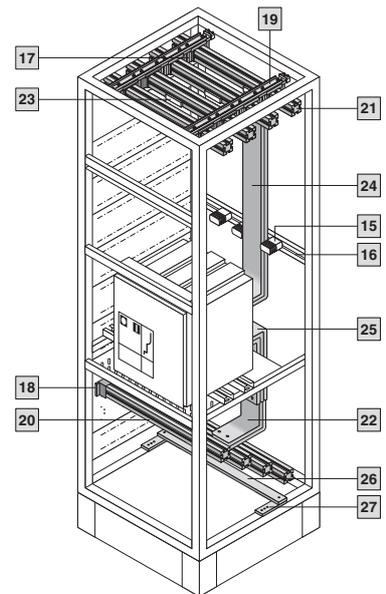
## 리탈 파워 엔지니어링

섹션 유형과 시스템의 신속하고 간편한 구성을 위해 리탈 파워 엔지니어링 소프트웨어를 권장함. 지속적으로 개발된 그래픽 지향 소프트웨어 도구는 고객 맞춤형 구성을 제공하며 자동으로 부품 목록, CAD 도면, 설비와 섹션의 주문 목록을 작성함. 내보내기 인터페이스로 Word 또는 Excel, 또는 Eplan Electric P8 과 같은 다른 프로그램에 데이터와 도면을 전송할 수 있음.

분리 기능 공간 구성



버스바 시스템



# 회로 차단기 섹션 시스템 예

## 부품 목록



### 구성 매개변수 :

인클로저 치수  
폭 x 높이 x 깊이 :  
800 x 2200 x 800mm  
200mm 베이스 / 주추 있음

루프 플레이트 IP 2X  
전면 트림 패널 IP 2X  
유형 4b

버스바 시스템, 상부  
Maxi-PLS 3200, 4 극,  
루프 영역,  
커버 없음

PE 버스바 버전 80 x 10mm

기중 회로 차단기 (ACB) 용  
Mitsubishi AE, 3200A,  
랙 장착형 시스템 4 극,  
도어 뒤에 위치,  
케이블 연결 시스템 있음  
Maxi-PLS 3200A, 4 극

인클로저		개수 <sup>1)</sup>	팩	주문 번호
1	모듈 인클로저, 폭 / 높이 / 깊이 : 800 x 2200 x 800mm	1	1	9670.828

인클로저 시스템 액세서리				
2	베이스 / 주추 구성품, 전면 및 후면, 200mm 높이	1	1	8602.800
3	베이스 / 주추 트림 패널, 측면, 200mm 높이	1	1	8602.080
4	전면 트림 패널 IP 54, 상부, 폭 / 높이 : 800 x 300mm	1	1	9672.328
	전면 트림 패널 IP 2X, 하부, 폭 / 높이 : 800 x 300mm	1	1	9672.358
5	루프 플레이트, 통풍형 IP 2X, 폭 / 깊이 : 800 x 800mm	1	1	9659.535
6	부분 도어, 폭 / 높이 : 800 x 600mm	2	1	9672.186
	부분 도어, 폭 / 높이 : 800 x 400mm	1	1	9672.184

분리 가능 공간 구성				
7	분리 가능 공간 측면 패널 모듈, 높이 / 깊이 : 600 x 800mm	4	2	9673.086
8	분리 가능 공간 측면 패널 모듈, 높이 / 깊이 : 150 x 800mm	2	6	9673.085
9	분리 가능 공간 측면 패널 모듈 연결 공간, 높이 / 깊이 : 450 x 800mm	2	2	9673.089
10	800mm 깊이의 인클로저에 맞는 기능 공간 분리기용 장착 브래킷	4	8	9673.408
11	800mm 깊이의 인클로저에 맞는 ACB + 기능 공간 분리기용 장착 브래킷	2	2	9673.428
12	800mm 폭의 인클로저에 맞는 기중 회로 차단기 서포트 레일 유형 2-4	2	2	9673.008
	기중 회로 차단기 장착 키트	1	1	9660.970
13	버스바 시스템 클랜드용 기능 공간 분리기, 통풍형, 폭 / 깊이 : 800 x 800mm	3	4	9673.478
	기능 공간 분리기용 클랜드 플레이트, 폭 : 800mm	3	4	9673.508
14	부분 장착 플레이트, 폭 / 높이 : 800 x 600mm	1	1	9673.686
15	적층 절연체	25	6	9660.200
16	800mm 폭의 인클로저에 맞는 적층 절연체용 서포트 레일	5	2	9676.198

버스바 시스템				
17	버스바 홀더 Maxi-PLS 3200	8	1	9659.000
18	엔드 홀더 Maxi-PLS 3200	8	2	9659.010
19	시스템 고정 구성품, Maxi-PLS 3200, 4 극, 루프 영역	2	2	9650.080
20	버스바 Maxi-PLS 3200, 691mm	4	1	9650.231
21	버스바 Maxi-PLS 3200, 799mm	4	1	9650.251
22	연결 브래킷, 상부, 버전 코드 828F8J1H8H6F16	1	1	9676.200
	연결 브래킷, 하부, 버전 코드 828F8J1H8H6F16	1	1	9676.210
23	U 접촉기 Maxi-PLS 3200, 폭 : 100mm	4	1	9650.181
	슬라이딩 블록 Maxi-PLS 3200, M12	8	15	9650.990
24	ACB 용 상부 커넥터 키트, 버전 코드 828F8J1H8H6F16	1	1	9676.910
25	ACB 용 하부 커넥터 키트, 버전 코드 828F8J1H8H6F16	1	1	9676.912
	연결 브래킷용 스크루 연결	2	8	9676.963
26	버스바 80 x 10mm, 792mm	1	2	9661.180
27	PE/PEN 콤비 앵글, 납작형, 40 x 10mm	2	4	9661.240

<sup>1)</sup> 필요한 개수.

# 커플링 섹션



## 장점 개요 :

- 포괄적이고 안정된 칸막이 벽이 설치되어 버스바 섹션을 안전하게 분리
- 장애 시 전체 고장 방지
- 총 단락 강도에 대한 요구사항의 감소 옵션

저전압 스위치기어의 메인 버스바 시스템을 안전하게 분리하고 연결하는 것이 커플링 섹션의 기능임. 이 커플링 섹션으로 여러 개의 입중계가 있는 시스템에서 장애 시 전체 고장을 방지하고 비용을 줄일 수 있음. 마찬가지로 총 단락 강도에 대한 요구사항을 줄일 수 있음.

정비할 때 전체 시스템을 차단할 필요 없이 개별 버스바 섹션을 전압이 없는 상태로 전환할 수 있기 때문에 전체 투자 비용, 운영 비용, 유지보수 비용이 줄어듦.

커플링 섹션은 회로 차단기 섹션과 왼쪽이나 오른쪽에 원하는 대로 배치되는 버스바 상승면의 조합임. 따라서 조립하는 동안 많은 동일한 부품과 작업 단계를 통해 확실한 비용 이점과 시간 이점이 생김.

# 커플링 섹션

## 커플링 스위치

- 1 모든 유명 제조사의 기중 회로 차단기 (ACB) 에 맞는 완전한 연결 시스템 .
- 2 회로 차단기 섹션과 동일한 시스템 아키텍처는 서로 다른 품목의 개수와 필요한 조립 작업을 줄여줌 .
- 3 표준화된 시스템 액세스러리로 신속한 설치 가능 .



## 버스바 상승면

- 4 Maxi-PLS 버전 또는 Flat-PLS.
- 5 버스바 상승면의 유연한 공간 절약형, 모듈형 배치(왼쪽, 오른쪽 또는 양쪽).
- 6 견고한 격리 차폐 구역은 작업자와 설비에 최고의 안전을 제공함 .



## 버스바 구성

- 7 후면 패널 영역에서 메인 버스바 배열 . 또는 다른 위치도 가능함 .
- 8 다른 분리 기능 공간을 별도로 이용하는 옵션 . 예를 들어 커플링 스위치 제어와 모니터링을 위한 기본 품목이 있는 유연한 디자인 .
- 9 루프 플레이트와 전면 트림 패널을 개별 선택하여 프로세스에 최적화된 스위치기어 설치 가능 .



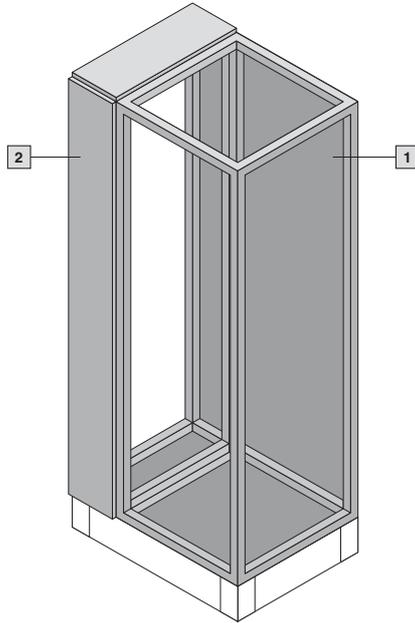
# 커플링 섹션 시스템 예

## 구성품 개관

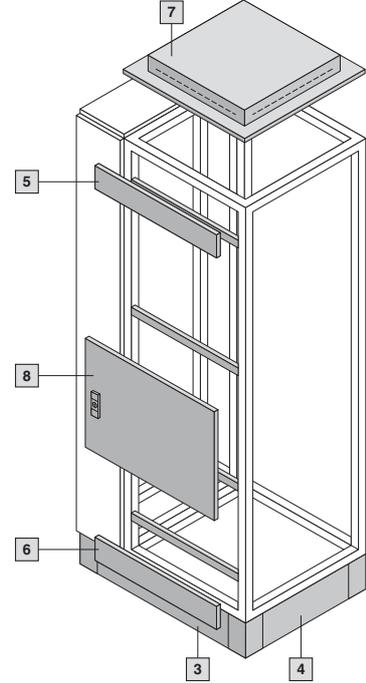


커플링 섹션에 필요한 구성요소는 인클로저, 인클로저 시스템 액세서리, 분리 기능 공간, 버스바 시스템으로 구성됨.

인클로저



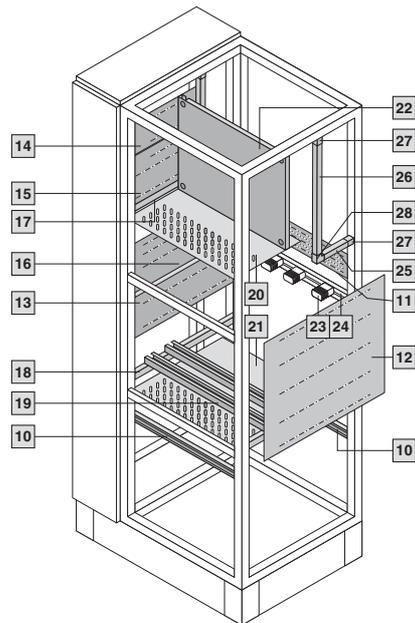
인클로저 시스템 액세서리



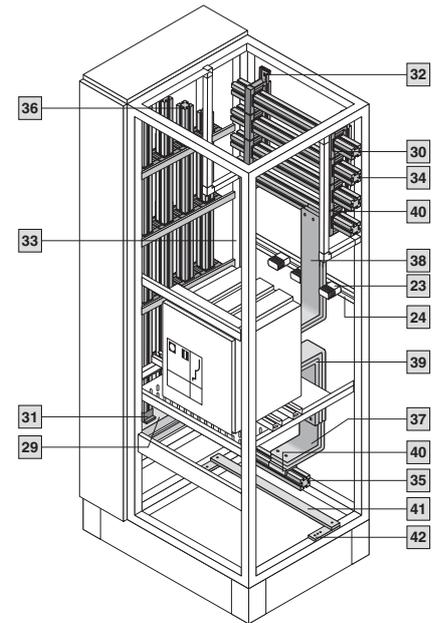
## 리탈 파워 엔지니어링

섹션 유형과 시스템의 신속하고 간편한 구성을 위해 리탈 파워 엔지니어링 소프트웨어를 권장함. 지속적으로 개발된 그래픽 지향 소프트웨어 도구는 고객 맞춤형 구성을 제공하며 자동으로 부품 목록, CAD 도면, 설비와 섹션의 주문 목록을 작성함. 내보내기 인터페이스로 Word 또는 Excel, 또는 Eplan Electric P8 과 같은 다른 프로그램에 데이터와 도면을 전송할 수 있음.

분리 기능 공간 구성



버스바 시스템



# 커플링 섹션 시스템 예

## 부품 목록



### 구성 매개변수 :

인클로저 치수  
 폭 x 높이 x 깊이 :  
 800 x 2200 x 600mm,  
 200 x 2200 x 600mm  
 200mm 베이스 / 주추 있음

루프 플레이트 IP 2X 통풍형  
 전면 트림 패널 IP 2X 통풍형  
 유형 4b

버스바 시스템  
 상부 Maxi-PLS 2000, 4 극,  
 후면부에,  
 커버 없음

PE 버스바 버전 80 x 10mm

기중 회로 차단기 (ACB) 용  
 ABB, E2, 2500 A, 고정 설치  
 4 극, 도어 뒤에 위치

버스바 시스템, 하부  
 Maxi-PLS 2000, 4 극,  
 회로 차단기에서 직접

인클로저		개수 <sup>1)</sup>	팩	주문 번호
[1]	모듈 인클로저, 폭 / 높이 / 깊이 : 800 x 2200 x 600mm	1	1	9670.826
[2]	버스바 인클로저, 폭 / 높이 / 깊이 : 200 x 2200 x 600mm	1	1	9670.226

인클로저 시스템 액세서리				
[3]	베이스 / 주추 구성품, 전면 및 후면, 200mm 높이	1	1	8602.000
[4]	베이스 / 주추 트림 패널, 측면, 200mm 높이	1	1	8602.060
[5]	전면 트림 패널 IP 54, 상부, 폭 / 높이 : 800 x 100mm	1	1	9672.318
[6]	전면 트림 패널 IP 2X, 하부, 폭 / 높이 : 800 x 300mm	1	1	9672.358
[7]	루프 플레이트, 통풍형, IP 2X, 폭 / 깊이 : 800 x 800mm	1	1	9659.535
	부분 도어, 폭 / 높이 : 800 x 200mm	1	1	9672.182
	부분 도어, 폭 / 높이 : 800 x 300mm	2	1	9672.183
[8]	부분 도어, 폭 / 높이 : 800 x 600mm	2	1	9672.186
[9]	열반 커넥터, 외부 장착	6	6	8800.490
	직각형 열반 브래킷 TS/TS	4	4	8800.430

분리 가능 공간 구성				
[10]	800mm 폭의 인클로저에 맞는 장착 플랜지가 있는 천공 섹션, 커플링 섹션용	2	2	9674.058
[11]	800mm 폭의 인클로저에 맞는 TS 장착 플랜지가 있는 천공 섹션, 23 x 73mm	1	4	8612.580
[12]	분리 가능 공간 측면 패널 모듈, 높이 / 깊이 : 200 x 600mm	2	6	9673.062
[12]	분리 가능 공간 측면 패널 모듈, 높이 / 깊이 : 600 x 600mm	3	2	9673.066
[13]	분리 가능 공간 측면 패널 모듈, 높이 / 깊이 : 300 x 600mm	2	2	9673.063
[14]	분리 가능 공간 측면 패널 모듈, 높이 / 깊이 : 100 x 425mm	2	6	9673.051
[15]	분리 가능 공간 측면 패널 모듈, 높이 / 깊이 : 200 x 425mm	4	2	9673.052
[16]	600mm 깊이의 인클로저에 맞는 기능 공간 분리기용 장착 브래킷	2	8	9673.406
[17]	425mm 깊이의 인클로저에 맞는 기능 공간 분리기용 장착 브래킷	6	8	9673.405
[18]	600mm 깊이의 인클로저에 맞는 ACB + 기능 공간 분리기용 장착 브래킷	2	2	9673.426
[19]	800mm 폭의 인클로저에 맞는 기중 회로 차단기 서포트 레일 유형 2-4	2	2	9673.008
	기중 회로 차단기 장착 키트	1	1	9660.970
[20]	기능 공간 분리기, 통풍형, 폭 / 깊이 : 800 x 600mm	3	4	9673.484
[21]	버스바 시스템 글랜드용 기능 공간 분리기, 통풍형, 폭 / 깊이 : 800 x 800mm	2	4	9673.476
	기능 공간 분리기용 글랜드 플레이트, 폭 : 800mm	2	4	9673.508
[22]	부분 장착 플레이트, 폭 / 높이 : 800 x 200mm	1	1	9673.682
	부분 장착 플레이트, 폭 / 높이 : 800 x 300mm	2	1	9673.683
[23]	적층 절연체	5	6	9660.200
[24]	800mm 폭의 인클로저에 맞는 적층 절연체용 서포트 레일	1	2	9676.198
[25]	TS 천공 레일, 17 x 17mm, 길이 : 62.5mm	2	12	9673.915
[26]	TS 천공 레일, 17 x 17mm, 길이 : 487.5mm	2	12	9673.953
[27]	TS 천공 레일용 프레임 커넥터 피스	4	24	9673.901
[28]	TS 천공 레일용 코너 커넥터	2	10	9673.902
[29]	600mm 깊이의 인클로저에 맞는 커플링 세트 장착 키트	1	1	9674.196

<sup>1)</sup> 필요한 개수.

# 커플링 섹션 시스템 예

## 부품 목록



### 구성 매개변수 :

인클로저 치수  
 폭 x 높이 x 깊이 :  
 800 x 2200 x 600mm,  
 200 x 2200 x 600mm  
 200mm 베이스 / 주추 있음

루프 플레이트 IP 2X 통풍형  
 전면 트림 패널 IP 2X 통풍형  
 유형 4b

버스바 시스템  
 상부 Maxi-PLS 2000, 4 극,  
 후면부에,  
 커버 없음

PE 버스바 버전 80 x 10mm

기중 회로 차단기 (ACB) 용  
 ABB, E2, 2500 A, 고정 설치  
 4 극, 도어 뒤에 위치

버스바 시스템, 하부  
 Maxi-PLS 2000, 4 극,  
 회로 차단기에서 직접

버스바 시스템		개수 <sup>1)</sup>	팩	주문 번호
	버스바 홀더 Maxi-PLS 2000	24	1	9649.000
30	버스바 홀더 Maxi-PLS 2000, 상부 장착에 적합	8	1	9649.160
31	엔드 홀더 Maxi-PLS 2000	4	2	9649.010
32	시스템 고정 구성품 Maxi-PLS 2000/4, RB, 프레임 새시	2	2	9640.098
	시스템 고정 구성품, Maxi-PLS 2000/4, 루프 영역에서	8	2	9640.080
33	어댑터 레일	2	4	8800.320
34	버스바 Maxi-PLS 2000, 725mm	4	1	9640.241
35	버스바 Maxi-PLS 2000, 799mm	4	1	9640.251
36	버스바 Maxi-PLS 2000, 특수 길이 1299mm	1	1	9640.368
	버스바 Maxi-PLS 2000, 특수 길이 1399mm	1	1	9640.368
	버스바 Maxi-PLS 2000, 특수 길이 1499mm	1	1	9640.368
	버스바 Maxi-PLS 2000, 특수 길이 1599mm	1	1	9640.368
37	Maxi-PLS 1600/2000 용 연결 브래킷, 4 극, 2 x 100 x 10mm, 버전 코드 826D9A2G4H6D26	1	1	9676.210
38	ACB 용 상부 커넥터 키트, 버전 코드 826D9A2G4H6D26	1	1	9676.910
39	ACB 용 하부 커넥터 키트, 버전 코드 826D9A2G4H6D26	1	1	9676.912
	나사 볼트 M10 x 70mm	16	8	9676.976
	연결 브래킷용 스크루 연결	8	8	9676.962
40	U 접촉기 Maxi-PLS 2000, 폭 : 100mm	8	1	9640.181
	직각 커넥터, 버전 코드 826D9X0A	4	1	9675.840
	단자 스태드 M10 x 45mm	16	8	9676.972
	슬라이딩 블록 Maxi-PLS 2000, M10	16	15	9640.980
	직각 커넥터, 버전 코드 226X0D2B	1	1	9675.840
41	버스바 80 x 10mm, 992mm	1	2	9661.100
42	PE/PEN 콤비 앵글, 납작형, 40 x 10mm	2	4	9661.240

<sup>1)</sup> 필요한 개수.



## 출력부 섹션



### 장점 개요 :

- 제어 장치와 배전용으로 사용 가능
- 분리 기능 공간의 개별 맞춤형 구성
- 메인 바 시스템에 분배형 바 시스템의 간단하고 안전한 연결
- 설계 유연성, 간단한 조정, 신속한 설치 및 높은 안전성

스위치기어, 전원 공급 출력부 또는 제어장치 설치 - 출력 섹션의 사용 영역이 매우 다양함. 다기능 구성요소로 개별 기능 공간(컴파트먼트)을 빠르게 설치하고 필요에 맞게 구성할 수 있음.

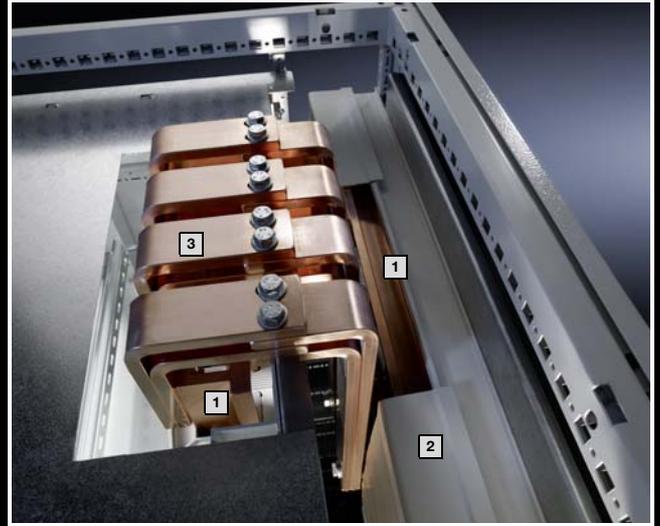
분배형 버스바 시스템은 컴파트먼트 옆이나 뒤 또는 컴파트먼트에 직접 배치할 수 있고 시스템 구성요소를 통해 메인 버스바 시스템에 쉽고 안전하게 연결할 수 있음.

설치할 때나 추후에 가동할 때 모두 간단한 프로젝트 플래닝, 신속한 조립, 유연한 적용, 높은 안전성이라는 확실한 장점 제공.

# 출력부 섹션

## 분배형 버스바

- 1 RiLine 은 작은 적경 전류에 알맞음 .  
또는 강한 전류에서도 Maxi-PLS 또는 Flat-PLS 메인 버스바에 사용할 수 있음 .
- 2 기본 부품이 있는 커버와 간단한 절연 .
- 3 메인 버스바 시스템과 분배형 버스바 시스템의 연결을 위한 T 커넥터 키트 .



## 전원 출력부가 있는 기능 공간 (컴파트먼트)

- 4 필요에 맞게 유연한 개별 맞춤형 내부 설치 .
- 5 실내용 버스바 시스템의 분배형 버스바 배치 , 또는  
- 기능 공간 / 부분 장착 플레이트 뒤  
- 기능 공간에 측면 공급을 위한  
  모듈형 출력 섹션 옆에
- 6 시간을 절약하고 정비하기 용이한 최대 630A 의 회로 차단기 설치를 위한 회로 차단기 장치 어댑터 .



## 제어 장치가 있는 기능 공간 (컴파트먼트)

- 7 개별 요구사항에 맞는 제어 장치 사용 .
- 8 Siemens, ABB, Mitsubishi, Eaton, Schneider Electric, General Electric, Terasaki 등 스위치기어와 제어 장치의 모든 유명 제조사용 .
- 9 분리 기능 공간 높이의 맞춤형 적용을 통해 공간이 최적화된 구성 .
- 10 리탈 시스템 액세스리는 광범위한 구성 옵션과 용도에 맞는 다양한 버전 제공 .



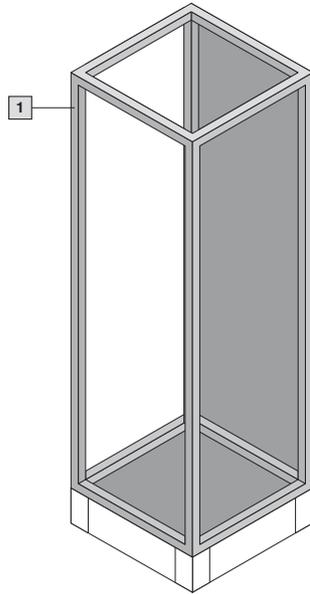
# 출력부 섹션 시스템 예

## 구성품 개관

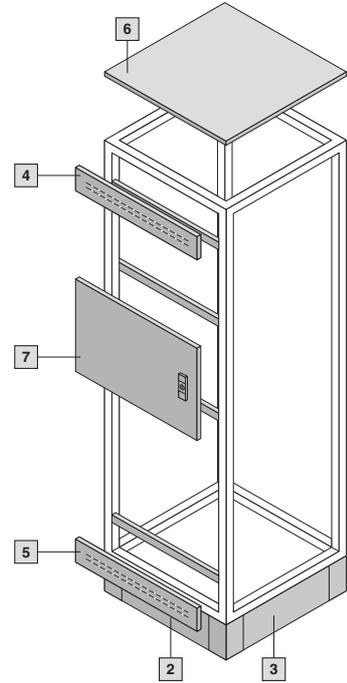


출력부 섹션에 필요한 구성요소는 인클로저, 인클로저 시스템 액세스리, 분리 기능 공간, 버스바 시스템으로 구성됨.

인클로저



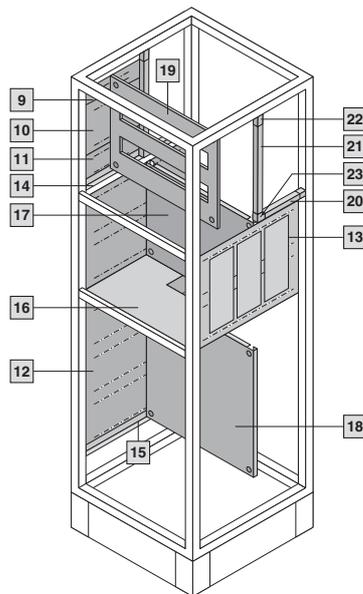
인클로저 시스템 액세스리



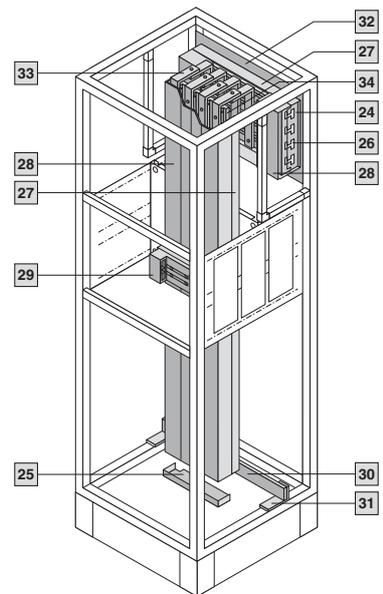
## 리탈 파워 엔지니어링

섹션 유형과 시스템의 신속하고 간편한 구성을 위해 리탈 파워 엔지니어링 소프트웨어를 권장함. 지속적으로 개발된 그래픽 지향 소프트웨어 도구는 고객 맞춤형 구성을 제공하며 자동으로 부품 목록, CAD 도면, 설비와 섹션의 주문 목록을 작성함. 내보내기 인터페이스로 Word 또는 Excel, 또는 Eplan Electric P8 과 같은 다른 프로그램에 데이터와 도면을 전송할 수 있음.

분리 기능 공간 구성



버스바 시스템



# 출력부 섹션 시스템 예

## 부품 목록



### 구성 매개변수 :

인클로저 치수  
 폭 x 높이 x 깊이 :  
 600 x 2200 x 600mm  
 200mm 베이스 / 주추 있음  
 루프 플레이트 IP 54, 폐쇄형  
 전면 트림 패널 IP 54  
 폐쇄형  
 유형 4a  
 메인 버스바 시스템 RiLine,  
 PLS 1600,  
 4 극, 상단 후면부에,  
 커버 있음  
 PE 버스바 버전 30 x 10mm  
 분배형 버스바 시스템  
 RiLine, PLS 1600, 4 극  
 분리 기능 공간 내 (실내용)  
 커버 있음  
 분리 기능 공간과 어댑터의 장  
 치별 버전

인클로저		개수 <sup>1)</sup>	팩	주문 번호
1	모듈 인클로저, 폭 / 높이 / 깊이 : 600 x 2200 x 600mm	1	1	9670.626

인클로저 시스템 액세서리				
2	베이스 / 주추 구성품, 전면 및 후면, 200mm 높이	1	1	8602.600
3	베이스 / 주추 트림 패널, 측면, 200mm 높이	1	1	8602.060
4	전면 트림 패널 IP 54, 상부, 폭 / 높이 : 600 x 100mm	1	1	9672.316
5	전면 트림 패널 IP 54, 하부, 폭 / 높이 : 600 x 100mm	7	5	9672.336
6	폐쇄형 루프 플레이트, 폭 / 깊이 : 600 x 600mm	1	1	9671.666
	부분 도어, 폭 / 높이 : 600 x 150mm	2	1	9672.161
7	부분 도어, 폭 / 높이 : 600 x 300mm	1	1	9672.163
	부분 도어, 폭 / 높이 : 600 x 400mm	2	1	9672.164
	부분 도어, 폭 / 높이 : 600 x 600mm	1	1	9672.166

분리 기능 공간 구성				
9	분리 기능 공간 측면 패널 모듈, 높이 / 깊이 : 100 x 425mm	2	6	9673.051
10	분리 기능 공간 측면 패널 모듈, 높이 / 깊이 : 200 x 425mm	2	6	9673.052
11	분리 기능 공간 측면 패널 모듈, 높이 / 깊이 : 150 x 425mm	2	6	9673.055
	분리 기능 공간 측면 패널 모듈, 높이 / 깊이 : 100 x 600mm	2	6	9673.061
12	분리 기능 공간 측면 패널 모듈, 높이 / 깊이 : 600 x 600mm	2	2	9673.062
	분리 기능 공간 측면 패널 모듈, 높이 / 깊이 : 150 x 600mm	2	6	9673.065
	분리 기능 공간 측면 패널 모듈, 높이 / 깊이 : 300 x 600mm	2	2	9673.063
	분리 기능 공간 측면 패널 모듈, 높이 / 깊이 : 400 x 600mm	2	2	9673.064
13	분리 기능 공간 측면 패널 모듈용 글랜드 플레이트	3	4	9673.194
14	425mm 깊이의 인클로저에 맞는 기능 공간 분리기용 장착 브래킷	6	8	9673.405
15	600mm 깊이의 인클로저에 맞는 기능 공간 분리기용 장착 브래킷	8	8	9673.406
16	RiLine 용 기능 공간 분리기, 폭 / 깊이 : 600 x 401mm	7	4	9673.454
	부분 장착 플레이트, 폭 / 높이 : 600 x 150mm	1	1	9673.661
17	부분 장착 플레이트, 폭 / 높이 : 600 x 300mm	2	1	9673.663
	부분 장착 플레이트, 폭 / 높이 : 600 x 400mm	1	1	9673.664
18	부분 장착 플레이트, 폭 / 높이 : 600 x 600mm	1	1	9673.666
19	DIN 레일 장착 장치용 서포트 프레임, 폭 : 600mm, 2 열	1	1	9674.762
20	TS 천공 레일, 17 x 17mm, 길이 : 62.5mm	2	12	9673.915
21	TS 천공 레일, 17 x 17mm, 길이 : 487.5mm	2	12	9673.953
22	TS 천공 레일용 프레임 커넥터 피스	4	24	9673.901
23	TS 천공 레일용 코너 커넥터	2	10	9673.902

버스바 시스템				
24	버스바 홀더 PLS 1600 PLUS	7	4	9342.004
25	PLS 1600 PLUS 용 엔드 커버	1	2	9342.074
26	버스바 PLS 1600 A, 495mm 길이	4	3	3527.000
27	PLS 1600 PLUS 용 베이스 트레이	2	2	9342.134
28	커버 섹션, 길이 : 1100mm	2	2	9340.214
	서포트 패널	14	5	9340.224
	회로 차단기 장치 어댑터 160A, 690V, 아래에 출력부, 3 극	1	1	9342.510
29	회로 차단기 장치 어댑터 160A, 690V, 아래에 출력부, 4 극	2	1	9342.514
	회로 차단기 장치 어댑터 250A, 690V, 아래에 출력부, 4 극	2	1	9345.614
	회로 차단기 장치 어댑터 630A, 690V, 아래에 출력부, 3 극	3	1	9345.710
	인서트 스트립, 폭 : 25mm, SV 9345.710 용	4	4	9342.720
30	버스바, 30 x 10mm, 600mm 폭의 인클로저용	1	2	9661.360
31	PE/PEN 콤비 앵글, 30 x 10mm	2	4	9661.230
32	600mm 폭의 인클로저용 시스템 고정 구성품	1	1	9674.006
33	T 커넥터, 버전 코드 626XOT2T1	1	1	9675.100
34	분배형 버스바, PLS 1600, 실내용, 2200mm 높이의 인클로저용	4	1	9675.242

<sup>1)</sup> 필요한 개수.

# 케이블 정리 공간



## 장점 개요 :

- 최적의 케이블 배열을 위한 다양한 시스템 액세스리
- 아래에서 또는 위에서, 또는  
아래와 위에서 케이블 인입 가능

- 다양한 케이블 인입 글랜드  
선택 가능
- 접촉 안전 구조

개별 기능 공간 안쪽에 케이블 분배는 케이블 정리 공간의 기능임.  
선택한 메인 버스바 시스템에 따라 아래에서, 위에서 또는 아래와 위에서 케이블 인입을 선택할 수 있음. 루프 플레이트용으로 다양한 케이블 인입 글랜드를 선택할 수 있음. 메인 버스바 시스템은 유형과 구성에 따라 접촉 위험 보호 방식으로 보호됨.

PE 와 N 분배형 버스바 버전에 Ri4Power 는 가능한 모든 옵션을 제공. 각각의 경우 설비 제조업체의 기준이 효과적으로 잘 충족됨.

# 케이블 정리 공간

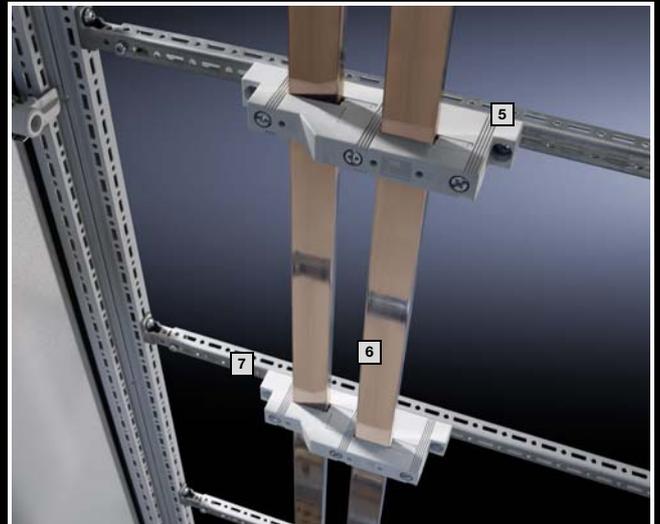
## TS 8 케이블 정리 공간 인클로저

- 1 케이블 글랜드 플레이트, 케이블 인입 글랜드용 루프 플레이트.
- 2 메인 버스바 시스템 보호.
- 3 보조 구조물로서 TS 천공 레일.
- 4 RiLine 메인 버스바 시스템 또는 Maxi-PLS 또는 Flat-PLS 메인 버스바 시스템.



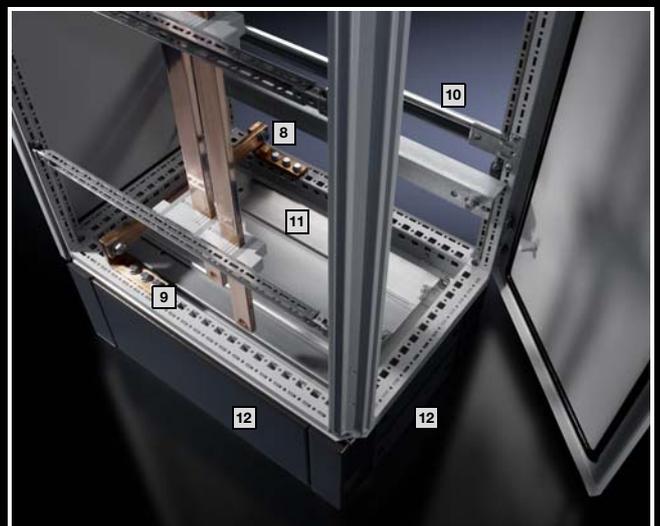
## PE 와 N 분배형 버스바

- 5 PE 와 N 분배형 버스바용 버스바 홀더.
- 6 인클로저 높이에 맞는 분배형 버스바.
- 7 개별 고정을 위한 TS 천공 레일로 된 지지 구조물.



## PE/PEN, 케이블 인입, 베이스 / 주추

- 8 인클로저 폭에 맞는 PE/PEN 버스바. 여러 가지 단면으로 구성 가능.
- 9 PE 버스바를 고정하고 TS 8 인클로저를 보호 조치에 통합하는 용도의 PE/PEN 콤비 앵글.
- 10 케이블 고정 구성품 또는 직각 앵글 섹션에서 오는 케이블 클램프 레일을 위한 C 레일.
- 11 길이로 분리된 글랜드 플레이트.
- 12 베이스 / 주추 구성품, 전면과 후면 및 베이스 / 주추 트림 패널, 측면.



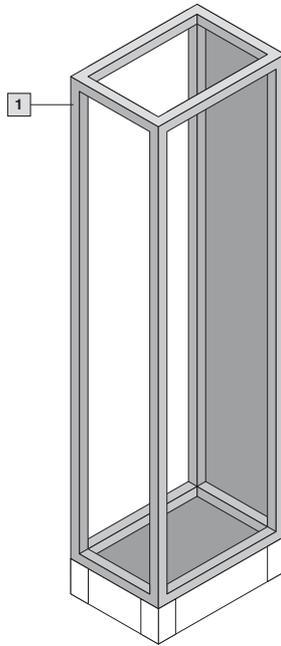
# 케이블 정리 공간 시스템 예

## 구성품 개관

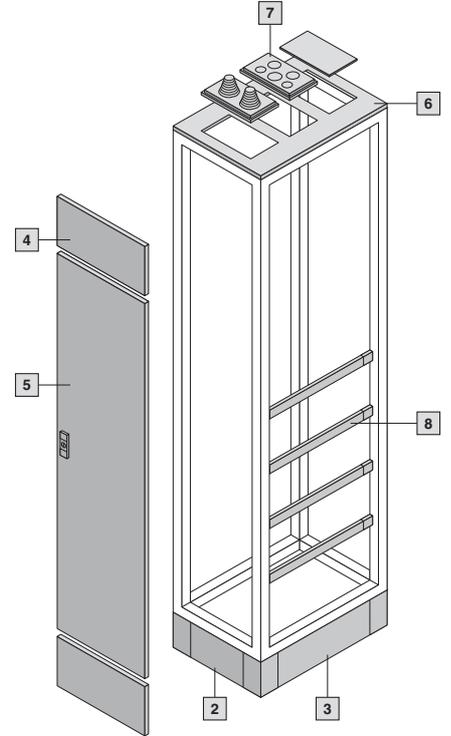


케이블 정리 공간에 필요한 구성요소는 인클로저, 인클로저 시스템 액세서리, 분리 기능 공간, 버스바 시스템으로 구성됨.

인클로저



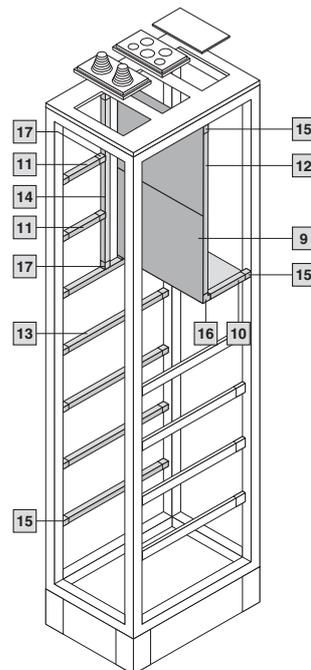
인클로저 시스템 액세서리



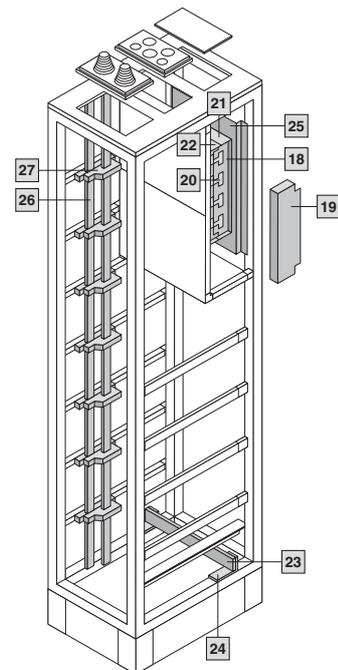
## 리탈 파워 엔지니어링

섹션 유형과 시스템의 신속하고 간편한 구성을 위해 리탈 파워 엔지니어링 소프트웨어를 권장함. 지속적으로 개발된 그래픽 지향 소프트웨어 도구는 고객 맞춤형 구성을 제공하며 자동으로 부품 목록, CAD 도면, 설비와 섹션의 주문 목록을 작성함. 내보내기 인터페이스로 Word 또는 Excel, 또는 Eplan Electric P8 과 같은 다른 프로그램에 데이터와 도면을 전송할 수 있음.

분리 기능 공간 구성



버스바 시스템



# 케이블 정리 공간 시스템 예

## 부품 목록



### 구성 매개변수 :

인클로저 치수  
 폭 x 높이 x 깊이 :  
 400 x 2200 x 600mm  
 200mm 베이스 / 주추 있음  
 케이블 글랜드 플레이트용 루프 플레이트  
 유형 4a  
 메인 버스바 시스템 RiLine,  
 PLS 1600,  
 4 극, 상단 후면부에,  
 커버 있음  
 PE 버스바 버전 30 x 10mm  
 PE/N 분배형 버스바 버전  
 PE + N  
 PE 30 x 10mm  
 N 30 x 10mm  
 케이블 클램프 레일  
 C 레일

인클로저		개수 <sup>1)</sup>	팩	주문 번호
[1]	모듈 인클로저, 폭 / 높이 / 깊이 : 400 x 2200 x 600mm	1	1	9670.426

인클로저 시스템 액세서리				
[2]	베이스 / 주추 구성품, 전면 및 후면, 200mm 높이	1	1	8602.400
[3]	베이스 / 주추 트림 패널, 측면, 200mm 높이	1	1	8602.060
[4]	전면 트림 패널 IP 54, 상부, 폭 / 높이 : 400 x 100mm	1	1	9672.314
	전면 트림 패널 IP 54, 하부, 폭 / 높이 : 400 x 100mm	1	1	9672.334
[5]	부분 도어, 폭 / 높이 : 400 x 2000mm	1	1	9672.150
[6]	케이블 글랜드 플레이트용 루프 플레이트, 폭 / 깊이 : 400 x 600mm	1	1	9671.546
[7]	케이블 인입 글랜드, M25/32/40/50/63	1	1	9665.760
	케이블 인입 글랜드, 인입 피팅 있음	1	1	9665.780
	케이블 인입 글랜드, 폐쇄형	1	4	9665.785
[8]	TS 8 용 서포트 레일, 폭 / 깊이 : 600mm	4	2	9676.196

분리 가능 공간 구성				
[9]	메인 버스바 시스템 커버 플레이트, 폭 : 400mm	1	1	9673.542
[10]	TS 천공 레일, 17 x 17mm, 길이 : 62.5mm	2	12	9673.920
[11]	TS 천공 레일, 17 x 17mm, 길이 : 262.5mm	2	12	9673.940
[12]	TS 천공 레일, 17 x 17mm, 길이 : 787.5mm	2	12	9673.983
[13]	TS 천공 레일, 17 x 17mm, 길이 : 487.5mm	5	12	9673.953
[14]	TS 천공 레일, 17 x 17mm, 길이 : 862.5mm	1	12	9673.995
[15]	TS 천공 레일용 프레임 커넥터 피스	17	24	9673.901
[16]	TS 천공 레일용 코너 커넥터	2	10	9673.902
[17]	TS 천공 레일용 T 커넥터 피스	3	24	9673.903

버스바 시스템				
[18]	버스바 홀더 PLS 1600 PLUS	2	4	9342.004
[19]	PLS 1600 PLUS 용 엔드 커버	1	2	9342.074
[20]	버스바 PLS 1600 A, 495mm 길이	4	3	3527.000
[21]	PLS 1600 PLUS 용 베이스 트레이	1	2	9342.134
[22]	커버 섹션, 길이 : 1100mm	1	2	9340.214
	서포트 패널	2	5	9340.224
[23]	버스바, 30 x 10mm, 400mm 폭의 인클로저용	1	2	9661.340
[24]	PE/PEN 콤비 앵글, 30 x 10mm	2	4	9661.230
[25]	400mm 폭의 인클로저용 시스템 고정 구성품	1	1	9674.004
[26]	분배형 버스바 30 x 10mm, 실내용, 2000mm 높이의 인클로저용	2	1	9675.220
[27]	버스바 홀더 N/PE, 2 극	7	4	9340.040

<sup>1)</sup> 필요한 개수.

# 퓨즈 - 스위치 단로기 섹션



## 장점 개요 :

- 퓨즈 장착 스위치기어를 위한 컴팩트하고 가변적인 전력 분배
- 스위치기어 조립의 사용 기술에 적합

- 분배형 버스바 시스템에도 맞는 최대 100kA 의 단락 강도
- 유형 1 부터 4b 의 고객 요구사항에 따른 내부 분리

퓨즈 장착 스위치기어를 이용한 전력 분배는 퓨즈 - 스위치 단로기 섹션으로 컴팩트하고 가변적으로 구현할 수 있음 .

Ri4Power 의 모듈형 구성 시스템을 통해 Jean Müller 또는 ABB/Siemens 의 사이즈 00 부터 사이즈 3 까지 퓨즈 - 스위치 단로기 섹션 설치를 완전히 준비할 수 있음 .

Jean Müller 의 장치 모듈을 이용하여 전압이 흐르는 교체식 제어 장치를 퓨즈 - 스위치 단로기 섹션에 통합할 수도 있음 .

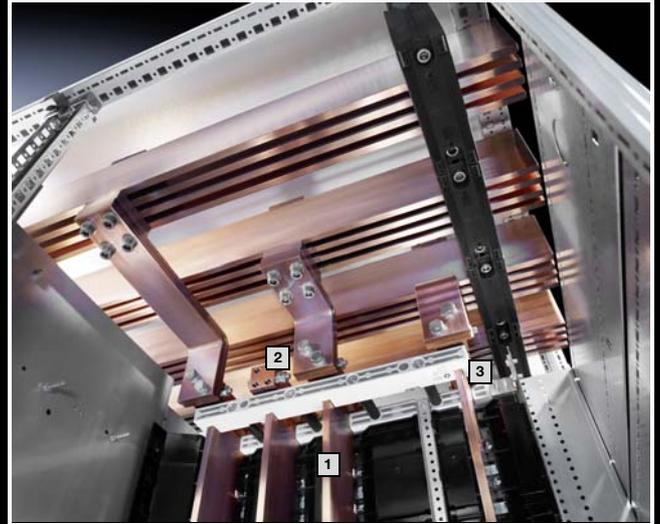
분배형 버스바는 요구사항에 맞게 필요에 따라 경제적으로 치수를 정해 제작됨 . 메인 버스바 시스템과 분배형 버스바 시스템은 1 초 동안 최대 100kA 까지 단락 강도에 대해 구성 가능함 .

퓨즈 - 스위치 단로기 섹션에서 내부 분리는 고객 요구에 따라 유형 1 부터 유형 4b 까지 구성요소를 옵션 선택하여 수행함 .

# 퓨즈 - 스위치 단로기 섹션

## 버스바 시스템

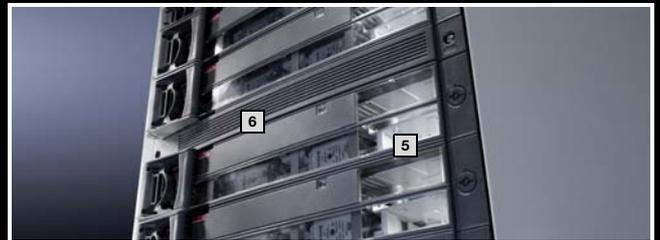
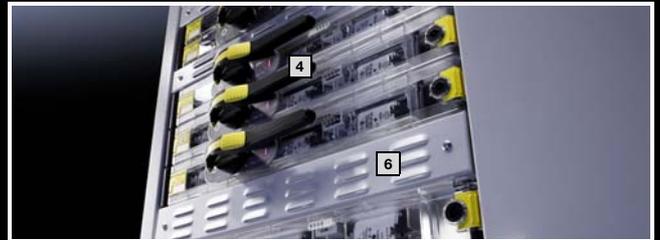
- 1 시중에서 판매하는 50 x 10 부터 100 x 10mm 까지 최대 정격 전류 2100A 용 평강 구리바 수용.
- 2 천공 필요 없이 단자대를 이용하여 분배형 버스바 연결.
- 3 최적의 퓨즈 - 스위치 단로기 구성을 위해 25mm 피치 패턴에서 유연한 버스바 홀더 배치.



## 스위치기어 구역

다음의 용도에 맞는 개별 내부 구성:

- 4 Jean Müller Sasil 퓨즈 - 스위치 단로기, Jean Müller 장치 모듈
- 5 ABB SlimLine 퓨즈 - 스위치 단로기 / Siemens 3NJ62 퓨즈 - 스위치 단로기
- 6 제조사 기준에 맞게 퓨즈 - 스위치 단로기 사이에 통풍형 트림 패널 가변 배치.



## 케이블 연결 공간

- 7 장치별 단자대 커버로 유형 4b 까지 업그레이드 가능.
- 8 분배형 버스바 시스템용 PE 와 N 의 용도별 디자인.
- 9 개방형 구조에서도 접촉 위험 보호 옵션.

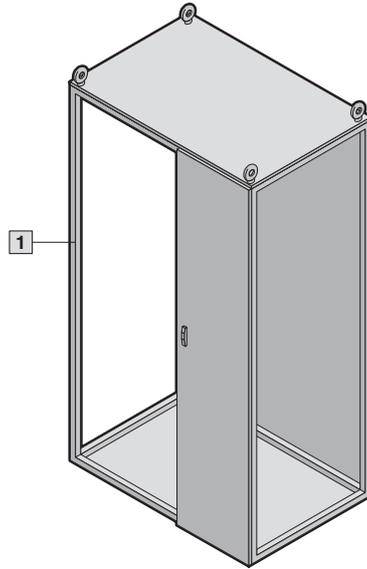


# 퓨즈 - 스위치 단로기 섹션의 시스템 예

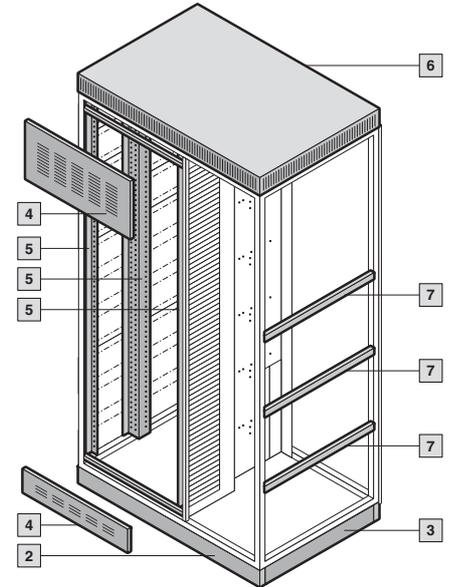
## 구성품 개관



인클로저



인클로저 시스템 액세서리

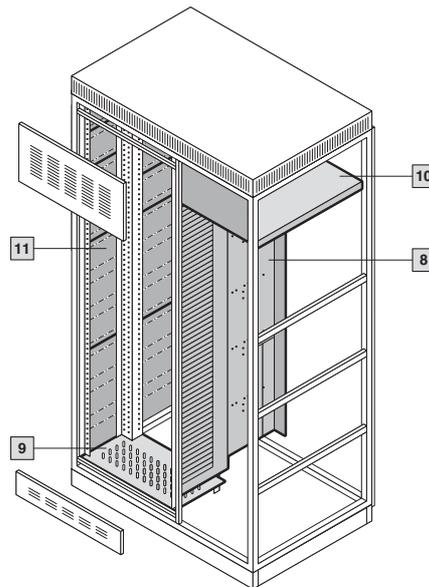


퓨즈 - 스위치 단로기 섹션에 필요한 구성요소는 인클로저, 인클로저 시스템 액세서리, 분리 기능 공간, 버스바 시스템으로 구성됨.

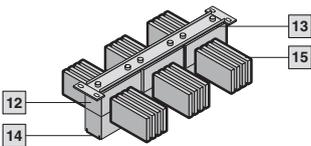
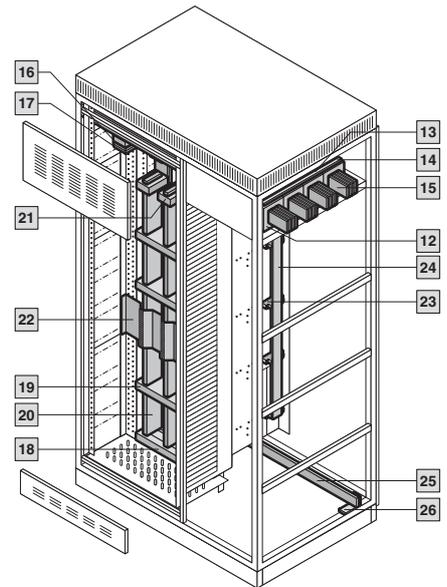
## 리탈 파워 엔지니어링

섹션 유형과 시스템의 신속하고 간편한 구성을 위해 리탈 파워 엔지니어링 소프트웨어를 권장함. 지속적으로 개발된 그래픽 지향 소프트웨어 도구는 고객 맞춤형 구성을 제공하며 자동으로 부품 목록, CAD 도면, 설비와 섹션의 주문 목록을 작성함. 내보내기 인터페이스로 Word 또는 Excel, 또는 Eplan Electric P8 과 같은 다른 프로그램에 데이터와 도면을 전송할 수 있음.

분리 기능 공간 구성



버스바 시스템



# 퓨즈 - 스위치 단로기 섹션의 시스템 예

## 부품 목록



### 구성 매개변수 :

인클로저 치수  
 폭 x 높이 x 깊이 :  
 1200 x 2000 x 800mm,  
 200mm 베이스 / 주추 있음  
 루프 플레이트 IP 2X 통풍형  
 전면 트림 패널 IP 2X 통풍형  
 유형 4b  
 버스바 시스템, 상부  
 Flat-PLS 100, 4 극,  
 4 x 100 x 10mm  
 보강,  
 루프 섹션에 설치  
 커버 있음  
 PE 버스바 버전 80 x 10mm  
 Jean Müller (JM) NH 슬림라인  
 퓨즈 - 스위치 단로기용, Sasil  
 형

인클로저		개수 <sup>1)</sup>	팩	주문 번호
[1]	퓨즈 - 스위치 단로기 인클로저, 폭 / 높이 / 깊이 : 1200 x 2000 x 800mm	1	1	9670.108

인클로저 시스템 액세서리				
[2]	베이스 / 주추 구성품, 전면 및 후면, 200mm 높이	1	1	8602.200
[3]	베이스 / 주추 트림 패널, 측면, 200mm 높이	1	1	8602.080
[4]	전면 트림 패널 IP 3X, 통풍용 루버 있음	1	1	9674.340
[5]	JM 퓨즈 - 스위치 단로기 섹션용 조립 키트, 높이 : 2000mm	1	1	9674.350
[6]	루프 플레이트 IP 2X, 통풍형, 폭 / 깊이 : 1200 x 800mm, 72mm 높이	1	1	9659.555
	열반 커넥터, 외부 장착	6	6	8800.490
	직각형 열반 브래킷 TS/TS	4	4	8800.430
[7]	TS 8 용 서포트 레일, 폭 / 깊이 : 800mm	4	2	9676.198

분리 가능 공간 구성				
[8]	분리 패널, JM/ABB 퓨즈 - 스위치 단로기 섹션, 높이 / 깊이 : 2000 x 800mm	1	1	9674.308
[9]	분리 플레이트, JM 퓨즈 - 스위치 단로기 섹션	2	1	9674.346
[10]	접촉 위험 보호 퓨즈 - 스위치 단로기 섹션, 폭 / 깊이 : 1200 x 800mm	1	1	9674.368
[11]	분리 가능 공간 측면 패널 모듈, 높이 / 깊이 : 200 x 800mm	4	6	9673.082
[11]	분리 가능 공간 측면 패널 모듈, 높이 / 깊이 : 600 x 800mm	4	2	9673.086

버스바 시스템				
[12]	안정화 장치 바용 버스바 홀더 Flat-PLS	12	1	9676.021
[13]	버스바 홀더 Flat-PLS 100 용 시스템 고정 구성품, 루프 / 베이스에, 3/4 극, 깊이 : 800mm	3	2	9674.184
[14]	버스바 안정화 장치 바, 4 극	3	2	9676.025
[15]	버스바 E-Cu, 100 x 10 x 2400mm	8	1	3590.015
	최대 4 x 100 x 10mm 의 버스바 클로, 1 극	12	1	9676.019
	스크류 연결 M10 x 120	12	8	9676.812
[16]	Flat-PLS 용 접촉기, 4 개 바, 폭 : 60mm	4	1	9676.546
[17]	퓨즈 - 스위치 단로기 섹션 연결 브래킷, 버전 코드 108X0M1F	1	1	9674.480
[18]	퓨즈 - 스위치 단로기 섹션 엔드 홀더, 3/4 극, 바 폭 : 100mm	1	1	9674.430
[19]	퓨즈 - 스위치 단로기 섹션 버스바 홀더, 3/4 극, 바 폭 : 100mm	6	1	9674.410
[20]	퓨즈 - 스위치 단로기 섹션 분배형 버스바, 폭 / 높이 : 100/2000mm	4	1	9674.400
[21]	분배형 버스바 단자대, 80/100mm	4	1	9674.488
[22]	JM 퓨즈 - 스위치 단로기 섹션 분배형 버스바 커버 인클로저 높이 : 2000/2200mm	1	1	9674.380
	JM 퓨즈 - 스위치 단로기 섹션 분배형 버스바 커버의 고정을 위한 천공 레일, 인클로저 높이 : 2000/2200mm	1	1	9674.381
[23]	최대 1600A 의 버스바 홀더, 3 극 50 x 10 부터 80 x 10mm 까지 E-Cu 버스바 중심 간격 185mm	2	2	3052.000
[24]	분배형 버스바, 폭 / 높이 : 80/2000mm	1	1	9674.408
[25]	버스바, 1192 x 80 x 10mm, 1200mm 폭의 인클로저용	1	2	9661.120
[26]	PE/PEN 콤비 앵글, 납작형, E-Cu 40 x 10mm	2	4	9661.240

<sup>1)</sup> 필요한 개수 .

# 버스바 시스템 Maxi-PLS



## 장점 개요 :

- 프로젝트 플래닝 및 시스템 기술의 빠른 조립을 통한 높은 생산성.
- 믿을 수 있는 슬라이딩 블록 기술이 있어 천공 없이 케이블과 버스바 연결부 접촉.
- 콤팩트한 버스바 구조.
- 표준화된 연결 구성품 일체.
- 높은 안전.

혁신적인 Maxi-PLS 버스바 시스템으로 건설 기술, 산업, 재생 에너지 분야에서 저전압 배전기와 저전압 스위치기어를 고객 지향적으로 설치 가능. 표준화된 Maxi-PLS 버스바는 특히 콤팩트한 구조와 간단한 설치 기술이 특징임. 계단식 배치의 Maxi-PLS 시스템은 외부 케이블 연결에 특히 적합함.

모든 시스템 구성요소가 표준화되었으며 대량 생산되고 설치 완료된 상태로 인도됨. 따라서 Maxi-PLS 는 전원 공급과 배전 사이에서 사용자의 초소형 기기까지 이상적으로 연결해줌.

# 버스바 시스템 Maxi-PLS

## 유익한 시스템 기술

- Maxi-PLS 홀더와 바의 정확하고 신속한 설치를 위한 유익한 시스템 기술과 조정된 치수 피치 패턴.
- 사각 프로파일 단면의 콤팩트형 구조 (45 x 45mm 최대 2500A 까지, 60 x 60mm 최대 4000A 까지).
- 인클로저 폭에 맞게 조정된 섹션 길이.
- 간단한 커버 클립 장착으로 개별 접촉 위험 보호.



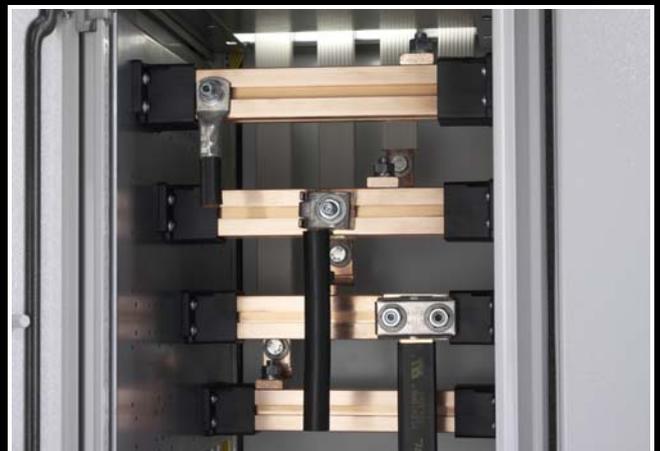
## 네 개의 장착 레벨

- 네 가지 장착 레벨의 Maxi-PLS 버스바로 천공 필요 없이 사방에서 장착과 접촉이 용이함.
- 접촉기를 이용하여 교차 바 직접 연결 가능.

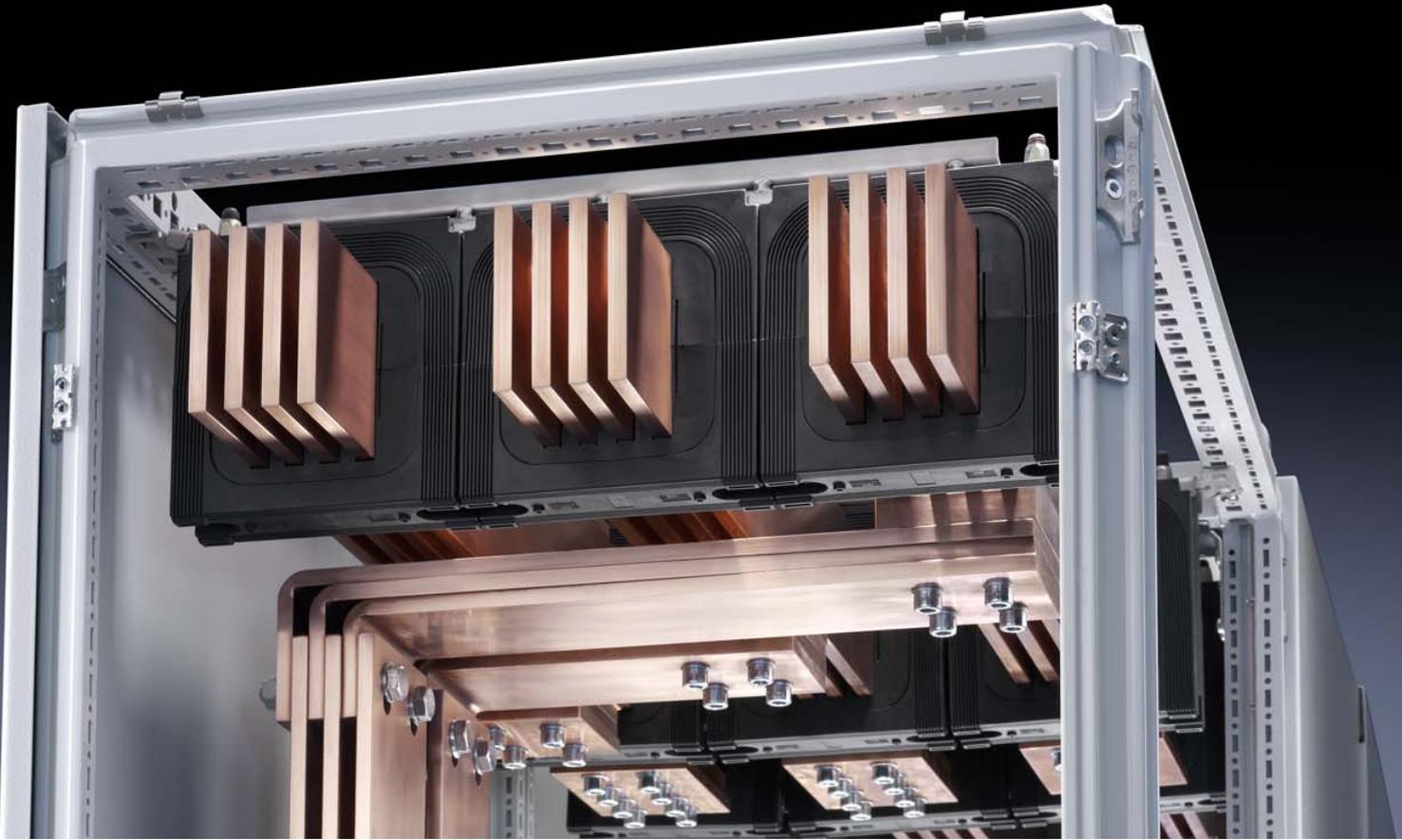


## 간단하고 실용적인 연결

- 원형 도체, 적층 평강 구리, 연결 브래킷과 커넥터 키트의 선형 접촉.
- 링 단자용 단자 스톱드와 연결 플레이트, 모든 원형 도체와 평강 바 버전.
- 계단식 배치를 통해 케이블과 전선을 쉽고 명확하게 조립.



# 버스바 시스템 Flat-PLS



## 장점 개요 :

- 최대 5500A/100kA 1 초까지 버스바 시스템 .
- 시중에서 판매하는 평강 구리바에 적합 .
- 뛰어난 유연성과 간단한 조립 .
- 많은 비용을 들이지 않고 단락 강도 향상 .
- 효과적인 접촉 위험 보호 .
- 높은 안전 .

세계적으로 증가하는 에너지 수요에 대처하려면 저전압 스위치기어가 더 커지고 더욱 성능이 우수해야 함 . 오늘날에는 3200 ~ 4000A 또는 그 이상의 정격 전류를 점점 더 자주 사용함 . 이러한 요구사항에 맞게 리탈은 부하 용량 최대 5500A 까지 정격 전류를 위한 Flat-PLS 버스바 시스템을 제공함 .

Flat-PLS 버스바 시스템으로 스위치기어 제조업체에 대해 검증된 모듈 제품 범위를 대폭 확장했으며 Ri4Power 를 시중에서 판매하는 평강 구리바와 함께 최대 5500A 의 설계 검증된 저전압 스위치기어 시스템으로 사용할 수 있음 .

# 버스바 시스템 Flat-PLS

## 다양한 종류의 치수

- 40 x 10 부터 60 x 10 까지 또는 80 x 10 과 100 x 10mm 의 바 형식에 대해 단 두 개의 버스바 홀더 버전이 있는 다양한 치수의 버스바 .
- 알루미늄 또는 구리 도금된 알루미늄 바에도 적합 .
- 각 홀더는 단계마다 2, 3 또는 4 개의 도체 가닥 설치 가능 .
- 해당 정격 전류에 가장 알맞게 조정 .
- 4 부분의 홀더 구조로 뛰어난 유연성과 간단한 조립 .



## 천공이 필요 없는 연결

- 세로 커넥터가 있어 천공 필요 없이 Flat-PLS 버스바 시스템 연결 .
- 필요에 맞게 조정 .
- 버스바 클로와 안정화 장치 바를 이용한 3 단계 설치 설제로 단락 강도 향상 .



## 안전한 접촉 위험 보호

- 버스바와 커넥터 키트를 위한 다양한 구성의 맞춤형 커버 섹션과 커버 구성품으로 안전한 접촉 위험 보호 .
- 사고와 전기 아크 발생 가능성 감소 .
- 저전압 스위치기어의 신뢰성 상당히 향상 .
- 옵션 버스바 클로 또한 접촉 위험 보호에 통합할 수 있음 .



## 버스바 시스템 (100/185/150mm)



### 장점 개요 :

- 배전기에서 사용하기 위한 용도의 검증된 버스바 시스템 .
- NH 슬림라인 퓨즈-스위치 단로기 조립(100/185mm)에 적합.
- 장착 플레이트 또는 장착 프레임에 조립 .

이 시스템은 NH 슬림라인 퓨즈 - 스위치 단로기 장착 및 안전한 전력 전송과 배전을 위한 시스템으로 설계됨 .

# 버스바 시스템 (100/185/150mm)

## 1 버스바 시스템 100mm 바 중심 간격

- 버스바 홀더는 최대 60 x 10mm 까지 바 수용 크기에 맞게 설계됨.
- 1250A 까지 사용 전류와 최대 110kA 피크 단락 전류 사용에 대해 검증됨.

바 중심 간격이 100mm 인 버스바 시스템은 사이즈 00 의 NH 슬림라인 퓨즈 - 스위치 단로기 장착에 사용됨. 인서트를 사용하면 50 x 10mm, 40 x 10mm 또는 30 x 10mm 로 줄일 수 있음.



## 2 버스바 시스템 185mm 바 중심 간격

- 버스바 홀더는 최대 80 x 10mm 까지 바 수용 크기에 맞게 설계됨.
- 1600A 까지 사용 전류와 최대 155kA 피크 단락 전류 사용에 대해 검증됨.

바 중심 간격이 185mm 인 버스바 시스템은 주로 사이즈 00, 1, 2, 3 의 NH 슬림라인 퓨즈 - 스위치 단로기 장착에 사용됨. 인서트를 이용하여 바 수용 크기를 60 x 10mm 또는 50 x 10mm 로 줄일 수 있음. 버스바 홀더의 특수 구조를 이용하여 홀더 영역에서 이음매 없는 상부 장착 가능. 또한, 버스바 홀더의 개별 모듈을 PE, PEN 또는 중성선용 1극 홀더로 사용할 수도 있음.



## 3 버스바 시스템 150mm 바 중심 간격

- 두 개의 병렬 도선을 위한 멀티 단자 버스바 시스템. 이를 통해 연결 플레이트를 이용하여 케이블, 라인, 적층 버스바를 천공 없이 연결할 수 있음.
- 3000A 까지 사용 전류와 최대 155kA 피크 단락 전류 사용에 대해 검증됨.

버스바 시스템은 평강 구리바로 된 두 개의 병렬 도체 가닥을 통해 최대 3000A 전류의 배전을 가장 간단한 방식으로 제공함. 또는 10mm 간격 구성요소를 이용하여 60 x 10mm 평강 구리바를 사용할 수도 있음. 이 시스템은 주로 장치나 어댑터를 직접 장착할 필요 없는 시스템에 사용됨.

150mm 바 중심 간격의 홀더 두 종류를 사용할 수 있음.

- 2 x 3 극, 최대 2500A( 바 수용 크기 80 x 10mm)
- 2 x 3 극, 최대 3000A( 바 수용 크기 100 x 10mm)



# 연결 시스템



## 장점 개요 :

- 시판되는 회로 차단기를 위한 표준화된 시스템 패키지 .
- 기본 부품과 설치 준비 상태의 연결 구성품으로 간단하고 신속한 조립 .
- 해당 회로 차단기에 맞게 연결 위치 설정이 가능한 콤팩트한 병렬 바 정렬 .
- 표준화되고 검증된 연결 .
- 높은 안전 .

고전류 영역에서 저전압 배전기와 스위치기어를 매우 간단하게 조립 . 다양한 리탈 시스템 구성요소가 구성 준비 상태로 제공됨 .

이는 전체 연결 시스템에 적용됨 . 모든 시판 회로 차단기 , NH 스위치기어 또는 기타 도체 버전에 맞는 맞춤형 시스템 패키지 일체는 표준화된 구성요소로 최적의 연결을 보장함 .

기중 회로 차단기의 연결을 위한 커넥터 키트와 연결 브래킷의 모든 도면은 버전 6.2 이상 리탈 파워 엔지니어링 소프트웨어로 생성해서 출력할 수 있음 .

이를 통해 모든 구리 구성요소를 장착 전에 준비할 수 있음 .

# 연결 시스템

## 커넥터 키트

- Maxi-PLS 와 Flat-PLS 버스바 시스템에서 표준화된 구성요소를 이용하여 해당 회로 차단기에 맞는 연결.
- 스위치 패널의 공급 케이블 연결부터 회로 차단기 연결부와 메인 버스바까지 검증되고 표준화된 연결.
- 시중의 모든 회로 차단기에 적합.
- 설치 준비 상태의 사전 조립 연결 브래킷.
- 버전 6.2 이상 리탈 "파워 엔지니어링" 소프트웨어로 도면 제작



## 연결 시스템

- 모든 버스바 시스템에는 각 도체 유형에 맞는 간단하고 안전한 연결이 가능한 연결 구성요소가 있음.
- 접촉기 또는 구리 스페이서 롤을 이용하여 구리 바를 쉽게 충돌 없이 메인 버스바에 연결할 수 있음.
- Maxi-PLS 버스바 시스템에 연결할 때 여유 공간과 연면 거리를 늘리기 위해 아이솔레이터 샷시를 옵션으로 사용할 수 있음.



## 설계 검증

- EN 60 439-1/IEC 60 439-1 에 준하는 형식 검증.
- IEC 61 439 에 준하는 설계 검증.
- EN 61 641/IEC 61 641 에 따라 전기 아크 조건 하의 특수 검사.
- ASTA 인증.

**IEC 60 439-1**  
**IEC 61 439-1**  
**IEC 61 439-2**  
**IEC 61 641**



# 플래닝 설명서 목차

적용.....	38	리탈 NH 슬림라인 퓨즈 - 스위치 단로기가 있는 퓨즈 - 스위치 단로기 섹션.....	57
용어 정의와 기본 원리.....	38	케이블 정리 공간.....	58
정격 전압 $U_n$ .....	38	모서리 섹션.....	59
정격 작동 전압 $U_e$ .....	38	분배형 버스바 섹션.....	60
정격 절연 전압 $U_i$ .....	39	버스바 상승면.....	61
정격 충격 내전압 $U_{imp}$ .....	39	<b>일반 지침과 권장 사항</b> .....	<b>62</b>
스위치기어 조립의 정격 전류 $I_{nA}$ .....	39	버스바 연결 및 구리 버스바에 연결.....	62
전기 회로의 정격 전류 $I_{nc}$ .....	39	내부 연결 선택.....	62
정격 서지 전류 강도 $I_{pk}$ .....	39	기중 회로 차단기 (ACB).....	62
정격 단시간 내전류 $I_{cw}$ .....	40	몰드 케이스 회로 차단기 (MCCB).....	62
조건부 정격 단락 전류 $I_{cc}$ .....	40	NH 퓨즈 - 스위치 단로기.....	63
정격 부동률 RDF.....	40	모터 / 스타터 조합 (MSC).....	63
정격 주파수 $f_n$ .....	40	일반 배선.....	63
특별한 작동 조건에 따라 달라지는 추가 요구사항.....	40	시운전 / 정비 지침.....	64
오염 등급.....	41	알루미늄 케이블 사용 지침.....	64
재료군.....	41	실시해야 하는 설계 검증 목록.....	64
접지 연결 유형에 따른 시스템.....	41	스위치기어 설치 유형.....	65
저전압 장치 설치 조건.....	41	단락 강도 관련 도체 단면 (비보호 활성 도체).....	65
저전압 장치의 고정식 / 이동식 설치.....	41	케이블 배열 또는 케이블 인입.....	65
보호 등급.....	42	중성선 - 요구사항.....	66
전기 전문가 또는 일반인에 의한 사용.....	42	N, PE, PEN 도체의 배선과 설계에 관한 지침.....	67
전자기 적합성 (EMC) 에 따른 분류.....	42	부록 $I^2t_x$ 초 계산으로 PE 치수 결정 (규범).....	68
특별한 작동 조건.....	43	운송 장치와 중량.....	69
외부 구조.....	43	인명 안전을 위한 아크 안전.....	70
기계적인 충격으로부터 보호.....	43	표준 메인 버스바 배열의 시스템 전체보기.....	71
레이아웃 유형.....	43	버스바 홀더 단락 강도 다이어그램.....	72
단락 보호 장치 유형.....	43	컴파트먼트 (기능 공간) 내 허용 열 손실.....	73
감전 보호 조치.....	44	버스바 온도 상승과 열 손실.....	73
전체 치수.....	44	추가 접촉 위험 보호 커버의 장착.....	73
접지.....	44	TTA 설명 vs. 설계 검증.....	74
전원 계통 형태 TN, IT, TT.....	45	TN-S 전원 계통의 중앙 접지점 (CEP: Central earth point).....	74
<b>메인 버스바 시스템의 선택과 치수</b> .....	<b>46</b>	PE 도체 연결 및 Ri4Power 스위치기어 내에서 PE 도체 연결의 전류 용량.....	74
메인 버스바 시스템 선택을 위한 매개변수.....	46	스위치기어 조립의 내부 구획.....	75
정격 서지 전류 강도 $I_{pk}$ 와 정격 단시간 내전류 $I_{cw}$ .....	46	퓨즈 명칭, 작동 등급.....	76
설치 지침.....	47	DIN 43 673 에 따른 버스바 연결.....	77
입중계 및 정격 전류 $I_{nA}$ 와 정격 단시간 내전류 $I_{cw}$ 관련 버스바 시스템 설계.....	47	IP 보호 등급.....	77
다양한 입중계 버전에서 단락 전류 분배 (임피던스 무시).....	48	<b>리탈 Ri4Power 프로젝트 체크리스트</b> <b>저전압 스위치기어 조립</b> .....	<b>78</b>
시스템의 정격 전류 $I_{nA}$ .....	48	<b>정격 전류 <math>I_{nc}</math>, ACB</b> <b>(기중 회로 차단기)</b> .....	<b>80</b>
버스바 시스템의 정격 전류 $I_{nA}$ .....	49	몰드 케이스 회로 차단기 정격 전류 $I_{nc}$ <b>(폐쇄형 회로 차단기)</b> .....	<b>83</b>
<b>스위치기어 섹션 유형 설명</b> .....	<b>52</b>	버스바 정격 전류.....	<b>91</b>
회로 차단기 섹션.....	52		
커플링 스위치 섹션.....	53		
모듈형 출력부 섹션.....	54		
수평으로 배치된 NH 슬림라인 퓨즈 - 스위치 단로기와 장치 모듈을 위한 수직 분배형 버스바 시스템이있는 퓨즈 - 스위치 단로기 섹션.....	56		

# 플래닝 설명서 목차

## 표

<b>표 1:</b> 단락 전류의 실효값.....	46	<b>표 21:</b> 퓨즈 삽입기 작동 등급.....	76
<b>표 2:</b> 규격 IEC/DIN EN 61 439-1, 부록 C 에 따른 선택 매개변수의 결정.....	50	<b>표 22:</b> 퓨즈 삽입기 색상 코드.....	76
<b>표 3:</b> 모듈형 출력부 섹션에서 분배형 버스바 시스템의 정격 전류 $I_{nc}$ .....	54	<b>표 23:</b> IP 식별 번호의 배열.....	77
<b>표 4:</b> NH 슬림라인 퓨즈 - 스위치 단로기 섹션의 수직 분배형 버스바의 정격 전류 $I_{nc}$ 와 단락 강도 $I_{cw}$ .....	56	<b>표 24:</b> 접촉 위험 보호와 이물질 보호, 식별 번호 1.....	77
<b>표 5:</b> ABB/Jean Müller NH 슬림라인 퓨즈 - 스위치 단로기 정격 데이터.....	56	<b>표 25:</b> 방수 등급, 식별 번호 2.....	77
<b>표 6:</b> 섹션당 NH 슬림라인 퓨즈 - 스위치 단로기의 개수에 따른 ABB/Jean Müller NH 슬림라인 퓨즈 - 스위치 단로기의 정격 부등률 RDF.....	57	<b>표 26:</b> 추가 문자, 식별 번호 3.....	77
<b>표 7:</b> 리탈 NH 슬림라인 퓨즈 - 스위치 단로기 정격 데이터.....	57	<b>표 27:</b> 위험한 부품에 접근 방지 등급, 식별 번호 1.....	77
<b>표 8:</b> 섹션당 개수에 따른 리탈 NH 슬림라인 퓨즈 - 스위치 단로기의 정격 부등률 RDF1.....	58	<b>표 28:</b> 고체 침투 보호 등급, 식별 번호 1.....	77
<b>표 9:</b> 인클로저 보호 등급에 따른 리탈 NH 슬림라인 퓨즈 - 스위치 단로기의 정격 부등률 RDF2.....	58	<b>표 29:</b> 정격 전류 $I_{nc}$ , 기중 회로 차단기 - ABB.....	80
<b>표 10:</b> 루프 섹션에 있는 메인 버스바 시스템을 위한 수평 레일과 접촉기.....	59	<b>표 30:</b> 정격 전류 $I_{nc}$ , 기중 회로 차단기 - Eaton.....	80
<b>표 11:</b> 분배형 버스바 섹션에서 분배형 버스바 시스템 선택.....	60	<b>표 31:</b> 정격 전류 $I_{nc}$ , 기중 회로 차단기 - Mitsubishi.....	81
<b>표 12:</b> NH 퓨즈 - 스위치 단로기에 맞는 연결 단면과 허용 정격 전류 $I_{nc}$ .....	63	<b>표 32:</b> 정격 전류 $I_{nc}$ , 기중 회로 차단기 - Schneider Electric.....	81
<b>표 13:</b> 설계 검증 상세 내역.....	64	<b>표 33:</b> 정격 전류 $I_{nc}$ , 기중 회로 차단기 - Siemens.....	82
<b>표 14:</b> 도체 선택 및 배선 조건 (DIN EN 61 439, 8.6.4 장).....	65	<b>표 34:</b> 정격 전류 $I_{nc}$ , 기중 회로 차단기 - Terasaki.....	82
<b>표 15:</b> 정격 단시간 내전류를 기초로 한 PE/PEN 도체 선택.....	67	<b>표 35:</b> 정격 전류 $I_{nc}$ , ABB 몰드 케이스 회로 차단기.....	83
<b>표 16:</b> 도체 재료와 절연 재료에 따른 계수 k.....	68	<b>표 36:</b> 정격 전류 $I_{nc}$ , Eaton 몰드 케이스 회로 차단기.....	85
<b>표 17:</b> 버스바 홀더 정격 단시간 내전류 $I_{cw}$ .....	72	<b>표 37:</b> 정격 전류 $I_{nc}$ , Mitsubishi 몰드 케이스 회로 차단기.....	86
<b>표 18:</b> 버스바 홀더 특성 곡선 할당.....	72	<b>표 38:</b> 정격 전류 $I_{nc}$ , Schneider Electric 몰드 케이스 회로 차단기.....	88
<b>표 19:</b> 분배형 버스바가 있는 컴파트먼트의 열 손실 표.....	73	<b>표 39:</b> 정격 전류 $I_{nc}$ , Siemens 몰드 케이스 회로 차단기.....	89
<b>표 20:</b> 내부 구획의 유형.....	75	<b>표 40:</b> 정격 전류 $I_{nc}$ , Terasaki 몰드 케이스 회로 차단기.....	90
		<b>표 41:</b> 버스바 정격 전류 RiLine.....	91
		<b>표 42:</b> 버스바 정격 전류 Maxi-PLS.....	91
		<b>표 43:</b> 버스바 정격 전류 Flat-PLS.....	91

## 적용

이 플래닝 핸드북은 플래닝과 구성을 위한 기초로서 리탈 Ri4Power 모듈 시스템을 이용하여 저전압 스위치기어를 만드는 데 사용됩니다.

여기에 나온 설명은 IEC 61 439-1/-2 및 DIN EN 61 439-1/-2의 요구사항을 충족해야 하는 저전압 스위치기어 제작에 적용됩니다. 필요한 경우 이 설명으로 이전 규격 IEC 60 439-1 의 요구사항도 충족됩니다.

## 용어 정의와 기본 원리

저전압 스위치기어의 플래닝을 시작하기 전에 추후 저전압 스위치기어를 사용할 사용자와 함께 다음의 매개변수를 조율해야 합니다.

정격 데이터	규격 IEC 61 439 하위 항목	페이지 참조
정격 전압 $U_n$	5.2.1	38
정격 작동 전압 $U_e$	5.2.2	38
정격 절연 전압 $U_i$	5.2.3	39
정격 충격 내전압 $U_{imp}$	5.2.4	39
스위치기어 조립의 정격 전류 $I_{nA}$	5.3.1	39
전기 회로의 정격 전류 $I_{nc}$	5.3.2	39
정격 서지 전류 강도 $I_{pk}$	5.3.3	39
정격 단시간 내전류 $I_{cw}$	5.3.4	40
조건부 정격 단락 전류 $I_{cc}$	5.3.5	40
정격 부동률 RDF	5.4	40
정격 주파수 $f_n$	5.5	40

다른 기술 특성	규격 IEC 61 439 장	페이지 참조
특별한 작동 조건에 따라 달라지는 추가 요구 사항	5.6.a	40
오염 등급	5.6.b	41
재료군	표 2	41
접지 연결 유형에 따른 시스템	5.6.c	41
저전압 장치 설치 조건	5.6.d	41
고정식 / 이동식 설치	5.6.e	41
보호 등급	5.6.f	42
전기 전문가 또는 일반인에 의한 사용	5.6.g	42
전자기 적합성 (EMC) 에 따른 분류	5.6.h	42
특별한 작동 조건	5.6.i	43
외부 구조	5.6.j	43
기계적인 충격으로부터 보호	5.6.k	43
레이아웃 유형	5.6.l	43
단락 보호 장치 유형	5.6.m	43
감전 보호 조치	5.6.n	44
전체 치수	5.6.o	44
접지	5.6.p	44

Ri4Power 시스템의 최대값 표 목록은 인터넷에서 상세 기술 내역을 참조하십시오.

### 정격 전압 $U_n$

규격 참조 5.2.1 장 [IEC 61 439-1 에 따름]

정격 전압은 설계된 스위치기어 조립 메인 회로의 교류 또는 직류 전압의 최고 정격값 (실효값) 입니다 [IEC 61 439-1 의 3.8.9.1 항에 따름].

Ri4Power 시스템으로 최대 가능한 정격값은 690V AC 입니다. 정격 전압의 더 낮은 정격값 치수가 가능합니다. 주 회로와 연결된 모든 작동 장치는 이러한 정격값에 적합해야 합니다.

### 정격 작동 전압 $U_e$

규격 참조 5.2.2 장 [IEC 61 439-1 에 따름]

나가는 회로의 정격 전압이 명시된 정격 전압  $U_n$  과 다를 경우, 이 회로에 대해 별도의 정격 작동 전압이 지정됩니다.

이 값은 690V AC Ri4Power 시스템의 최대 정격 전압을 초과해서는 안 됩니다.

---

## 정격 절연 전압 $U_i$

규격 참조 5.2.3 장 [IEC 61 439-1 에 따름]

해당 아이솔레이터의 지정된 내용량 (withstand capacity) 을 나타내며 작동 장비 또는 저전압 스위치기어 부품에 대해 지정된 내전압 (실효값) [IEC 61 439-1 의 3.8.9.3 항에 따름].

Ri4Power 시스템으로 최대 가능한 정격값은 1000V AC 입니다.

저전압 스위치기어 또는 그 부품에 대해 더 작은 정격값을 명시할 수 있습니다. 회로에 연결된 모든 작동 장치가 이 정격값을 충족하고 이 정격값이 이 회로의 정격 전압  $U_n$  과 정격 작동 전압  $U_e$  보다 크거나 같아야 합니다.

---

## 정격 충격 내전압 $U_{imp}$

규격 참조 5.2.4 장 [IEC 61 439-1 에 따름]

과도 과전압을 견딜 수 있는 아이솔레이터의 성능을 나타내는 내충격 전압 [IEC 61 439-1 의 3.8.9.4 항에 따름].

Ri4Power 시스템으로 최대 가능한 정격값은 8kV 입니다.

더 작은 정격값을 지정할 수 있습니다. 회로에 연결된 모든 작동 장치의 충격 내전압은 이 시스템에서 발생할 수 있는 과도 과전압보다 크거나 같아야 합니다.

---

## 스위치기어 조립의 정격 전류 $I_{nA}$

규격 참조 5.3.1 장 [IEC 61 439-1 에 따름]

스위치기어 조립의 정격 전류는 한 개의 입중계 또는 여러 개의 병렬 입중계를 통해 저전압 스위치기어에 공급되고 메인 버스바 시스템을 통해 분배되는 전류입니다.

Ri4Power 시스템의 경우 여러 개의 버스바 섹션과 여기에 연결된 버스바 전류의 합계가 시스템 전류에 허용된 전류의 몇 배가 될 수 있기 때문에 최대 가능한 값을 지정하지 않습니다.

더 작은 버스바 시스템을 선택하여 정격 전압의 더 낮은 정격값 치수가 가능합니다.

### 비고 :

한 스위치기어에서 버스바 시스템의 정격 전류는 버스바의 어떤 지점에서든 허용 최대 전류를 초과하지 않도록 보장할 때 스위치기어의 정격 전류보다 작아도 됩니다. 이는 예를 들어 하나의 중앙 입중계 또는 저전압 스위치기어를 통해 분배되는 여러 개의 입중계를 통해 가능합니다.

---

## 전기 회로의 정격 전류 $I_{nc}$

규격 참조 5.3.2 장 [IEC 61 439-1 에 따름]

전기 회로의 정격 전류는 이러한 회로를 통해 모든 과온도를 지키면서 배열될 수 있는 값입니다. 이 회로에서 사용되는 장치의 정격 전류는 더 높은 값을 가질 수 있습니다. 각 회로에 대해 사용자가 정격 전류를 정의할 수 있습니다. 스위치기어 제조사는 해당 장치를 선택해서 스위치기어의 조건 하에서 필요한 정격 전류  $I_{nc}$  를 전달할 수 있도록 보장해야 합니다.

여러 스위치기어 브랜드의 장치 유형과 장치 시스템을 사용하는 점을 고려하여 회로의 최대 허용 정격 전류 및 보호 등급은 80 페이지 이후의 표에서 더 자세하게 설명합니다.

---

## 정격 서지 전류 강도 $I_{pk}$

규격 참조 5.3.3 장 [IEC 61 439-1 에 따름]

저전압 스위치기어의 정격 서지 전류 강도는 저전압 장치에서 흐를 수 있는 고유 서지 전류의 지정된 피크값보다 크거나 같아야 합니다.

Ri4Power 에서는 여러 가지 버스바 시스템을 선택하여 필요에 맞게 이 값을 조정할 수 있습니다. 이와 관련해서는 47 페이지, 버스바 시스템 설계 부분을 참조하십시오.

---

## 정격 단시간 내전류 $I_{cw}$

규격 참조 5.3.4 장 [IEC 61 439-1 에 따름]

저전압 스위치기어의 정격 단시간 내전류는 저전압 장치를 통해 공급될 수 있는 단시간 전류의 고유 실효값보다 크거나 같아야 합니다. 정격 단시간 내전류  $I_{cw}$  를 정의하려면 언제나 시간을 지정해야 합니다. 일반적으로 정격 단시간 내전류  $I_{cw}$  는 1 초의 시간에 대해 지정됩니다.

Ri4Power에서는 여러 가지 버스바 시스템을 선택하여 필요에 맞게 이 값을 조정할 수 있습니다. 예를 들어 버스바 클로나 안정화 장치 사용 등 여러 조치를 통해 단락 강도를 추가로 높일 수 있습니다. 이와 관련해서는 47 페이지, 버스바 시스템 설계 부분을 참조하십시오.

---

## 조건부 정격 단락 전류 $I_{cc}$

규격 참조 5.3.5 장 [IEC 61 439-1 에 따름]

저전압 스위치기어의 조건부 정격 단락 전류는 저전압 장치를 통해 공급될 수는 있지만 단락 보호 장치 (퓨즈, 회로 차단기 등)의 반응을 통해 시간상 제한되는 단락 전류의 고유 실효값보다 크거나 같아야 합니다.

---

## 정격 부등률 RDF

규격 참조 5.4 장 [IEC 61 439-1 에 따름]

정격 부등률은 저전압 스위치기어의 출력부가 상호 열적 영향을 고려하여 지속적으로 동시에 가동될 수 있는 비율입니다. 이 부등률은 회로 그룹뿐 아니라 전체 저전압 스위치기어 시스템에 대해서도 지정될 수 있습니다.

정격 부등률은 스위치기어의 정격 전류가 아니라 회로의 정격 전류에 관련됩니다.

Ri4Power에서 이 정격 부등률은 시스템 설계에 따라 다를 수 있습니다. 이 내용은 스위치기어 섹션 유형 설명에서 더 자세히 설명합니다.

---

## 정격 주파수 $f_n$

규격 참조 5.5 장 [IEC 61 439-1 에 따름]

회로의 정격 주파수는 사용 조건에 맞게 명시됩니다. 저전압 스위치기어에서 서로 다른 주파수의 회로를 사용할 경우 각 회로별로 별도의 값이 지정됩니다.

모든 Ri4Power 구성요소는 50Hz의 정격값에 맞게 설계되었습니다. 이 값을 벗어나서 사용할 경우 리탈 기술 지원팀과 상의해야 합니다.

---

## 특별한 작동 조건에 따라 달라지는 추가 요구사항

규격 참조 5.6.a 장

이 항목에서는 기능 장치의 특별한 작동 조건 때문에 엄수해야 하는 추가 요구사항을 규정합니다.

---

## 오염 등급

규격 참조 5.6.b 장 [IEC 61 439-1 에 따름]

오염 등급은 먼지, 가스, 오물, 염분 등이 절연 강도와 표면 저항의 감소에 영향을 끼치는 비율입니다. 이 값에 따라 작동 장치의 허용 연면 거리와 최소 간격이 달라집니다.

모든 버스바와 연결 구성요소를 포함하여 Ri4Power 시스템은 오염 등급 3 을 위해 설계되었습니다. 따라서 오염 등급 1 과 2 에 대한 요구사항도 충족합니다.

---

## 재료군

규격 참조 표 2, IEC 61 439-1

절연 부품에서 연면 거리를 정하려면 오염 등급 외에도 사용하는 절연 재료의 재료군도 명시해야 할 필요가 있습니다.

Ri4Power 에서 사용하는 버스바 홀더의 절연 재료는 CTI 가 175 와 400 사이인 재료군 IIIa 를 모두 충족합니다 (CTI = comparative tracking index, 비교 트래킹 지수).

모든 Ri4Power 부품은 올바르게 사용할 경우 오염 등급 3 및 1000V 의 정격 절연 전압  $U_i$  와 함께 요구되는 최소 연면 거리 16mm 를 충족합니다.

---

## 접지 연결 유형에 따른 시스템

규격 참조 5.6.c 장

설계된 스위치기어 조립의 접지 연결 유형에 따라 시스템을 지정함으로써 메인 도체, 특히 중성 도체와 보호 도체의 내부 구성이 정의됩니다.

Ri4Power 로 다양한 시스템을 제작할 수 있습니다. 리탈 파워 엔지니어링 소프트웨어를 사용하면 간단한 선택을 통해 접지 연결 유형에 필요한 전선 배치를 구성할 수 있습니다.

---

## 저전압 장치 설치 조건

규격 참조 5.6.d 장 [IEC 61 439-1 에 따름]

시스템 설치의 내부 공간 설치와 외부 설치로 구분됩니다.

Ri4Power 저전압 시스템은 내부 설치용으로 설계되었으며 모든 조임 토크 및 내식성을 그에 맞게 산출하였습니다.

여기에서 벗어난 설치 조건의 경우 토크를 조정할 필요가 있습니다. 하지만 이때 연결 요소의 최대 허용 토크를 초과해서는 안 됩니다.

---

## 저전압 장치 고정식 / 이동식 설치

규격 참조 5.6.e 장 [IEC 61 439-1 에 따름]

저전압 스위치기어를 한 설치 장소에서 다른 설치 장소로 옮길 수 있을 때, 이 저전압 스위치기어를 이동식이라고 합니다.

저전압 스위치기어를 영구적으로 고정하여 가동할 경우, 고정식이라고 합니다.

Ri4Power 저전압 스위치기어는 두 가지 용도를 위해 사용할 수 있습니다. 이동식 용도를 위해서는 안정된 비틀림 강성 운반용 베이스 / 주추, 지정된 스크류 연결부 정비 주기 등 적절한 조치를 스위치기어 조립의 제조업체에서 해야 합니다.

## 보호 등급

규격 참조 5.6.f 장 [IEC 61 439-1 에 따름]

인클로저 보호 등급은 저전압 스위치기어와 접촉할 수도 있는 고체와 액체 매체에 대한 보호 요구사항을 나타냅니다. 여러 요구사항과 시험 방법은 IEC 60 529 에 명시되어 있습니다.

Ri4Power 는 기본적으로 다음과 같은 여러 보호 등급을 제공합니다. IP 54, IP 4X, IP 41, IP 2X.

더 높은 보호 등급을 선택할수록, 사용하는 장치의 정격 전류를 줄이는 감소 계수가 커집니다. 뿐만 아니라 보호 등급이 높을 경우 저전압 스위치기어에서 내부 온도도 높아지는데 이는 장치의 수명에 부정적인 영향을 미칠 수도 있습니다.

따라서 사용 가능성이 허용되는 한, 최고의 방열을 보장할 수 있도록 저전압 스위치기어는 가능한 한 낮은 보호등급으로 설계해야 합니다.

저전압 장치를 한 전기 작동 공간에 설치할 경우 IP 54 보호 등급이 반드시 필요한 것은 아니며 이 작동 공간 안으로 들어오는 케이블 인입 기밀성에 더욱 유의해야 합니다.

---

## 전기 전문가 또는 일반인에 의한 사용

규격 참조 5.6.g 장 [IEC 61 439-1 에 따름]

전기 전문가는 교육과 경험을 토대로 전기로 인한 위험을 인식하고 잠재 위험을 인식할 수 있는 사람입니다 [IEC 61 439-1 의 3.7.12 항 참조].

일반인은 자격을 갖춘 전기 전문가가 아니며 전기 기술 교육을 받지 않은 사람입니다.

일반인이 사용하기 위한 저전압 스위치기어는 250A 의 정격 전류에서 끝나며 최대 단락 강도가 최대 10kA, 정격 전류가 최대 125A 인 장치로 제한됩니다.

---

## 전자기 적합성 (EMC) 에 따른 분류

규격 참조 5.6.h 장 [IEC 61 439-1 에 따름]

전자기 적합성은 주변 환경과 관련해서 전자 전기 기기의 전자파 방출 간섭 및 내성에 대한 저항성을 나타냅니다.

EMC 에서는 2 가지 주변 환경으로 구분됩니다.

환경 A 는 강한 간섭원을 포함하며 공공이 아닌 또는 산업용 저전압 계통 / 영역 / 시설과 관련됩니다.

환경 B 는 주택이나 상가 또는 소규모 산업 공장에 공급되는 공공 저전압 계통과 관련됩니다.

필요한 환경 영역은 사용자가 지정해야 합니다.

Ri4Power 시스템은 두 영역에 모두 적합합니다.

전자파 간섭을 유발할 수 있는 장치를 사용할 때에는 언제나 장치의 설치와 연결을 위한 장치 제조사의 규정에 유의해야 합니다.

## 특별한 작동 조건

규격 참조 5.6.i 장 [IEC 61 439-1 에 따름]

특별한 사용 조건 하에서 주위 온도, 상대 습도, 고도에 대한 매개변수가 제품 규격 (IEC 61 439-2) 기본값에서 벗어날 경우 이를 별도로 정의해야 합니다. 이러한 사항에는 다음과 같은 데이터도 포함됩니다.

- IEC 61 439 의 7.1 항에 제시된 기본값과 차이가 나는 주위 온도, 상대 습도 및 / 또는 고도 값
- 빠른 온도 변화나 기압 변화
- 특별한 환경 (연기, 부식성 기체, 특수 먼지)
- 강한 전자기장의 영향
- 극한 기후 조건의 영향
- 균류 또는 작은 동물 (설치류 방지) 의 영향
- 화재 위험이나 폭발 위험 영역에 설치
- 강한 진동이나 충격 발생
- 안전 전류량 등에 영향을 미치는 특별한 설치 장소 (벽감)
- 외부의 EMC 영향으로 인한 간섭
- 비정상적인 과전압 발생
- 공급 전압이나 부하 전류에서 과도한 고조파

Ri4Power 시스템은 규격 IEC 61 439-1 에서 지정한 온도와 주위 조건에 맞게 설계되었습니다.

작동 조건	허용 값 범위
최대 주위 온도	$\leq +40^{\circ}\text{C}$ , 이때, 24 시간 동안의 평균값이 $35^{\circ}\text{C}$ 보다 높아서는 안 됨
최소 주위 온도	$\geq -5^{\circ}\text{C}$ ,
상대 습도	$\leq 50\%$ ( 최대 $+40^{\circ}\text{C}$ 에서 )
상대 습도	$\leq 90\%$ ( 최대 $+20^{\circ}\text{C}$ 에서 )
고도	$\leq$ 해발고도 2000m

이 범위와 차이가 나는 요구사항은 별도의 조치나 디레이팅으로 충족할 수 있습니다.

## 외부 구조

규격 참조 5.6.j 장 [IEC 61 439-1 에 따름]

Ri4Power 시스템의 수많은 시험에서는 단일 인클로저 구조 또는 다수 인클로저 구조에서 테스트하였습니다.

## 기계적인 충격으로부터 보호

규격 참조 5.6.k 장 [IEC 61 439-1 에 따름]

인클로저에 미치는 기계적 영향에 대한 보호 시험으로 IK 보호 등급이 지정되었습니다. 이 값으로 기계적 손상에 대한 인클로저 커버의 손상 저항성이 정의됩니다.

리탈 Ri4Power 인클로저는 IK10의 보호 등급이 입증되었고 더 낮은 모든 IK 보호 등급 IK00 - IK09 도 비슷하게 보장됩니다.

## 레이아웃 유형

규격 참조 5.6.l 장 [IEC 61 439-1 에 따름]

이 매개변수는 작동 중인 장치 구조를 정의합니다. "삽입기" 와 "탈착식 부품" 으로 구분됩니다.

삽입기는 하나의 공동 지지 구조 ( 예 : 장착 플레이트 ) 에 함께 조립 / 배선되어 있고 전압이 없는 상태에서만 공구를 사용하여 저전압 스위치기어에 설치 / 연결 가능한 장치 조립입니다.

탈착식 부품은 저전압 스위치기어에 전압이 흐르는 상태에서 부품을 설치하고 분해할 수 있다는 점에서 차이가 있습니다. 이는 예를 들어 랙 장착 장치 또는 랙 장착 모듈로 설계된 스위치기어와 함께 가능합니다.

리탈 Ri4Power 시스템을 이용하여 서로 다른 필드 형태를 통해 두 구조를 실현할 수 있습니다.

## 단락 보호 장치 유형

규격 참조 5.6.m 장

저전압 스위치기어 조립의 제조사와 사용자는 사용할 보호 장치 유형을 합의해야 합니다.

이때 선택성과 백업 보호 기준 등 저전압 스위치기어 조립 앞에 있는 보호 장치를 고려해야 합니다.

## 감전 보호 조치

규격 참조 5.6.n 장

저전압 스위치기어 조립의 제조사를 통해 적절한 보호 조치를 합의하고 실행해야 합니다. IEC 61 439 는 8.4 항에서 자세한 정보와 설명 제공.

---

## 전체 치수

규격 참조 5.6.o 장

저전압 스위치기어 조립의 전체 치수는 사용자와 제조사 사이에서 결정해야 합니다. 이때 제조사 측에서는 손잡이, 패널, 도어, 내부 장착 요소 등 돌출 부품에도 유의해야 합니다.

운반 장치의 치수와 함께 가능한 운반 방법과 관련하여 인도, 통합, 설치도 규정해야 합니다.

---

## 접지

규격 참조 5.6.p 장

저전압 스위치기어 조립의 인도와 운반을 위해 최대 허용된 중량에 유의해야 할 경우 운반 장치의 중량 또는 전체 저전압 스위치기어 조립의 중량도 명시해야 합니다. 필요하면 사용자도 건물이나 공간 설계 시 이러한 값에 유의해야 합니다.

# Ri4Power

## 전원 계통 형태 TN, IT, TT

전원 계통 형태는 규격의 용어 선택에 따라 “접지 연결 유형에 따른 시스템” 이라고도 합니다.

Ri4Power 시스템은 여러 전원 계통 형태에 적합합니다. 여러 사양의 보호 도체 시스템과 시스템 어셈블리로 다양한 전원 계통 형태를 실현할 수 있습니다.

명칭	회로
TN-S 시스템 (TN-S 계통)	
TN-C 시스템 (TN-C 계통)	
TN-C-S 시스템 (TN-C-S 계통)	
TN 시스템 (TN 계통) RC 회로 차단기 있음 (FI 회로 차단기 RCD)	
IT 시스템 (IT 계통)	
TT 시스템 (TT 계통)	

출처 : Tabellenbuch Elektrotechnik

## 메인 버스바 시스템의 선택과 치수

### 메인 버스바 시스템의 선택을 위한 매개변수

저전압 스위치기어에서 전기 분배를 위한 핵심 요소는 일반적으로 메인 버스바 시스템입니다. 버스바 시스템을 선택할 때 여러 사항에 유의해야 합니다.

메인 버스바 시스템의 중요한 선택 기준은 다음과 같습니다.

- 스위치기어 조립의 정격 전류  $I_{nA}$ ,  
39 페이지 참조
- 정격 서지 전류 강도  $I_{pk}$ ,  
39 페이지 참조
- 정격 단시간 내전류  $I_{cw}$ ,  
40 페이지 참조
- 보호 등급,  
42 페이지 참조.

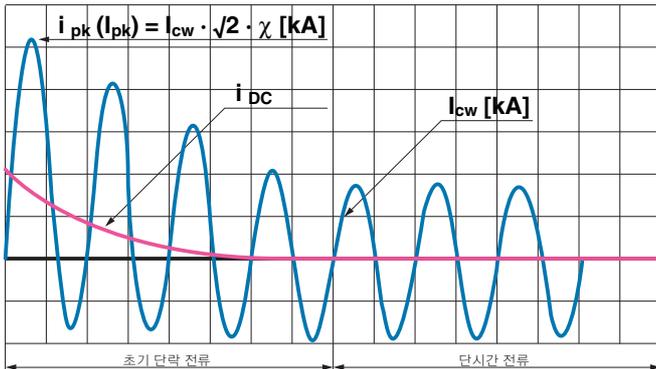
대부분의 경우 저전압 스위치기어의 외부 치수는 중요합니다. 메인 버스바 시스템의 모델에 따른 구조 때문에 메인 버스바 시스템의 몇몇 버전에서는 제한된 인클로저 치수 선택만 가능합니다.

버스바 시스템을 선택한 다음에는 정격 전압 등 버스바 시스템의 다른 기준도 충족하는지 점검해야 합니다.

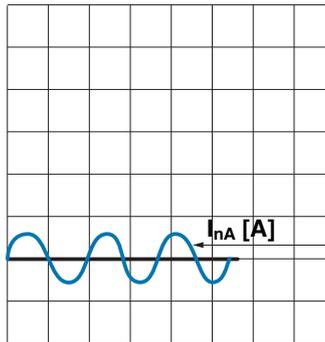
우리 재료를 선택할 경우 재료 번호 CW004A의 Cu-ETP (이전에는 E-Cu 57 또는 E-Cu) 재료를 사용해야 합니다. Cu-ETP는 열전도율과 전기 전도도가 높습니다 ( $\geq 57 \Omega/\text{mm}^2$ ). 또는 재료 번호 CW 009A의 재료 Cu-OFE도 사용할 수 있습니다.

### 정격 서지 전류 강도 $I_{pk}$ 와 정격 단시간 내전류 $I_{cw}$

#### 단락 전류 양상



#### 정격 전류 $I_{nA}$



단시간 전류와 비교해서 왼쪽에 몇 배 더 적은 정격 전류  $I_{nA}$ 가 표시됨.

정격 서지 전류 강도  $I_{pk}$ 와 정격 단시간 내전류  $I_{cw}$ 는 전기 단락 시 버스바 시스템의 기계적 안정성에 대해 알려주는 가장 중요한 값입니다.

단락 중 발생하는 힘은 일반적으로 버스바 시스템의 실하중 힘보다 몇 배 높습니다. 뿐만 아니라 단락 동안 개별 도체 가닥, 도체, 인클로저 사이에 작용하는 여러 힘이 발생합니다. 위 그림은 다양한 전류 값이 표시된 단락 전류의 진행 양상을 나타냅니다.

정격 서지 단락 전류  $I_{pk}$ 는 단락이 시작될 때 버스바 시스템의 구성요소 사이에서 작용하는 최대 힘을 생성합니다. 초기 단락 전류가 약해지면 단락 전류의 실효값을 측정할 수 있습니다. 피크 단락 전류와 단락 직류 전류 사이의 비는 단락 전류의 레벨에 따라 달라집니다.

다음 표에서는 IEC 61 439-1, 표 7에 따른 비를 나타냅니다. 서지 전류와 단시간 전류 사이의 이러한 비는 대부분의 용도에 적용됩니다.

표 1: 단락 전류의 실효값

단락 전류의 실효값 $I_{cw}$			$\cos \phi$	n
-	/ <=	5kA	0.7	1.5
5kA	< / <=	10kA	0.5	1.7
10kA	< / <=	20kA	0.3	2
20kA	< / <=	50kA	0.25	2.1
50kA	< /	-	0.2	2.2

단락 전류는 큰 폭의 버스바 온도 상승 및 자기장의 상호작용과 이로 인한 반발 힘의 상호작용을 통해 버스바 시스템에 스트레스를 줍니다. 일반적으로 정격 단시간 내전류  $I_{cw}$ 는 1초의 단락 시간을 기준으로 지정됩니다. 어떤 국가나 용도에서는 3초 또는 5초 기준으로 이 값이 요구될 수도 있습니다. 이런 경우  $I_1^2 \cdot t_1 = I_2^2 \cdot t_2$  공식을 통해 기존 값에서 3초 값을 계산할 수 있습니다.

정격 서지 전류 강도  $I_{pk}$ 와 정격 단시간 내전류  $I_{cw}$ 를 통해 버스바 시스템에 대해 단락 중 요구되는 기계적 안정성과 열적 안정성이 정의됩니다.

## 설치 지침

Ri4Power 스위치기어 조립은 벽 또는 공간에 독립적으로 설치할 수 있습니다. 벽에 설치할 때에는 벽에서 50mm 거리를 두어야 합니다. 독립형 스위치기어는 바닥에 잘 고정해야 합니다. 독립형 설치 방식에서는 서로 뒷면을 맞대는 자립식도 가능합니다. 스위치기어의 좌우 여유공간도 50mm 가 되어야 합니다.

스위치기어 조립은 평평한 곳에 설치해야 합니다. 지면이 고르지 않은 경우 평탄하게 조정해야 합니다. 버스바 시스템을 열반 결합하기 전에 개별 스위치 패널은 기계적 응력이 없는 상태에서 버스바 연결을 올바르게 설치할 수 있도록 정확하게 서로 맞춰야 합니다.

스위치기어 조립을 지지할 수 있도록 하부 구조를 그에 맞게 준비해야 합니다. 특히 이중 마루 구조나 매단 천장에서는 정적 계산에서 스위치기어 조립의 중량을 고려해야 합니다.

## 입중계 및 정격 전류 $I_{nA}$ 와 정격 단시간 내전류 $I_{cw}$ 관련 버스바 시스템 설계

정격 전류  $I_{nA}$  를 저전압 스위치기어 조립에 공급하는 방법은 여러 가지가 있습니다.

많은 용도에서 스위치기어는 단 하나의 입중계로도 충분히 전원을 공급 받을 수 있으며 입중계 지점은 스위치기어 조립의 왼쪽 또는 오른쪽에 있습니다. 이는 스위치기어 조립의 메인 버스바와 메인 스위치가 전체 전류를 운반할 수 있어야 함을 의미합니다. 또는 중앙 영역의 스위치기어에 전원을 공급하고 왼쪽이나 오른쪽으로 균일하게 버스바 시스템을 통해 전기를 분배할 수 있습니다. 이러한 배치를 통해 단편 입중계에 비해 버스바 시스템에서 발생하는 열 손실을 줄이고 메인 버스바 시스템의 단면을 메인 버스바의 왼쪽이나 오른쪽으로 흐르는 최대 전류로 감소할 수 있습니다.

### 여러 입중계 지점:

두 개 이상의 병렬 입중계가 필요할 경우, 선택한 변압기도 기술 사양에 대하여 적합해야 합니다.

입중계는 저전압 스위치기어 조립 내에서 최대 장치와 입중계 지점 사이의 경로가 가능하면 짧도록 배치해야 합니다. 이렇게 해야 출력 손실이 적고 버스바 단면에 관하여 최적의 설계가 가능합니다.

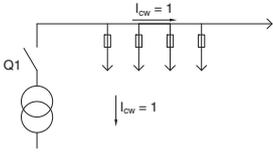
하지만 여러 변압기의 병렬 입중계에서는 상류 중압 계통에서 전기를 공급할 수 있는 경우에 한해, 변압기당 공급할 수 있는 단락 출력이 추가되어야 한다는 점에 유의해야 합니다.

일반적인 작동에서 커플링 스위치를 이용해서 여러 버스바 섹션을 분리하고 정비 목적으로만 연결해야 할 경우, 여러 버스바 섹션으로 스위치기어를 나눔으로써 이를 방지할 수 있습니다. 필요한 단락 강도를 높이려면 메인 버스바 시스템에 대해 어마어마한 추가 비용 및 연결된 장치가 수반될 수 있으므로 경우에 따라 별도의 섹션으로 버스바를 나누고 커플링 스위치를 이용하는 것이 더 경제적일 수 있습니다. 이는 고장이 났을 때 시스템의 작동 안전성을 추가로 높여줍니다.

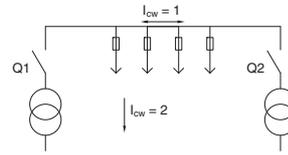
링 모양의 시스템에서는 단락 전류 공급과 정격 전류 공급이 함께됩니다.

## 다양한 입중계 버전에서 단락 전류 분배 (임피던스 무시)

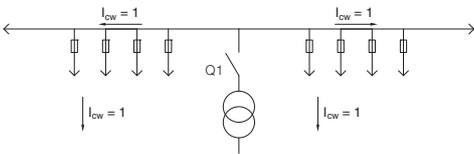
측면 입중계



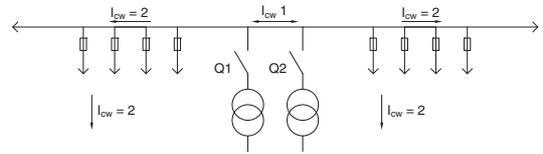
좌 / 우 이중 입중계



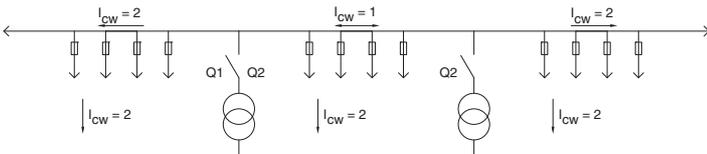
중앙 입중계



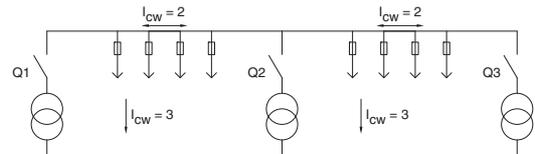
이중 중앙 입중계



이중 입중계



삼중 입중계



## 스위치기어 조립의 정격 전류 $I_{nA}$

저전압 스위치기어의 정격 전류  $I_{nA}$ 는 저전압 스위치기어를 가동하는 허용 직류 전류를 나타냅니다. 이 정격 전류는 반드시 버스바 시스템의 정격 전류는 아니며 이 값은 이 저전압 스위치기어에 공급되고 분배되는 전류의 합을 나타냅니다.

따라서 중앙 입중계 또는 여러 개로 분배 배치된 작은 입중계 등에서 메인 버스바의 정격 전류는 저전압 스위치기어 정격 전류보다 작을 수 있습니다.

## 버스바 시스템의 정격 전류 $I_{nc}$

버스바 시스템은 IEC 61 439 에 따라 저전압 스위치기어의 회로  $I_{nc}$  를 나타냅니다. 48 페이지의 "시스템의 정격 전류" 에서 설명했듯이 특히 높은 정격 전류  $I_{nA}$  의 저전압 스위치기어에서는 버스바 시스템의 정격 전류가 더 낮을 수 있습니다. 이러한 구조를 허가하려면 어떤 작동 상황에서도 버스바 시스템의 허용 정격 전류를 초과해서는 안 되는 것으로 전력 조류 계산을 통해 입증할 필요가 있습니다. 최대 가능한 부하 전류를 바탕으로 버스바 시스템을 설계하면, 선택한 버스바 시스템이 필요한 단락 강도 또한 충족하도록 보장해야 합니다.

설계 검증된 저전압 스위치기어에 필요한 버스바 단면을 계산할 경우 DIN 43 671 에 따른 설계로는 충분하지 않습니다.

DIN 43 671 에 따라 다양한 구리 섹션과 단면에 대해 버스바 시스템과 관련하여 옥외에서 측정된 정격 전류가 계산됩니다. 이때 버스바의 허용 전류는 35°C 의 주위 온도와 65°C 의 버스바 온도에서 계산됩니다. 이 DIN 에 언급된 보정 계수 다이어그램을 이용하여 다른 주위 온도와 버스바 온도로 환산할 수도 있습니다.

한 스위치기어 하우징 내에서 허용 버스바 전류에 영향을 미치는 다른 계수가 나타날 수 있습니다. 예를 들어 높은 전류의 버스바 시스템이 스틸 스트러트와 가깝게 지나갈 경우 스틸 스트러트가 과열되고 여기에 있는 버스바가 추가로 과열될 수 있습니다. 이러한 효과는 강판에서 유도 맴돌이 전류와 환상 전류를 통해 생기며 버스바의 인접한 주위에서 비강자성 재료를 사용하여 최소화할 수 있습니다. 이러한 추가 열 효과를 통해 허용 버스바 전류는 옥외에서 측정된 버스바 시스템에 비해 줄어 들 수 있습니다.

정격 전류가 더 높은 버스바 시스템을 공기 대류 가능성 없는 IP54 보호 등급의 인클로저에 설치할 경우 인클로저 안의 내부 온도는 상당히 올라가게 됩니다. 스위치기어 주변의 주위 온도가 언제나 일상적인 조건에 부합하더라도 스위치기어 내부 온도는 전류에 따라 상당히 올라갈 수 있습니다. 유도를 통한 열 효과를 무시함으로써 보정 계수 다이어그램을 이용하여 산출해낼 수 있는 것과 비슷한 값을 얻을 수 있습니다. 이를 위해 스위치기어 주변의 주위 온도 대신 스위치기어 내부에 있는 버스바 주변의 직접적인 주위 온도를 사용합니다.

반대 방향의 효과로서, 강제 대류를 통해 스위치기어 내부에서 허용된 버스바 정격 전류를 개선할 수 있습니다. "옥외" 버스바 시스템과 달리, 한 스위치기어에서 팬 출력이 동일할 때 개별 버스바를 생각하고 더 높은 안전 전류량을 허용하는 더 높은 공기 흐름을 얻을 수 있습니다.

상기 언급한 모든 효과를 저전압 스위치기어 내에서 수학적으로 고려하려면 더 많은 계산을 해야 합니다. 맴돌이 전류나 환상 전류를 통한 추가 온도 상승은 파악하기 어렵습니다.

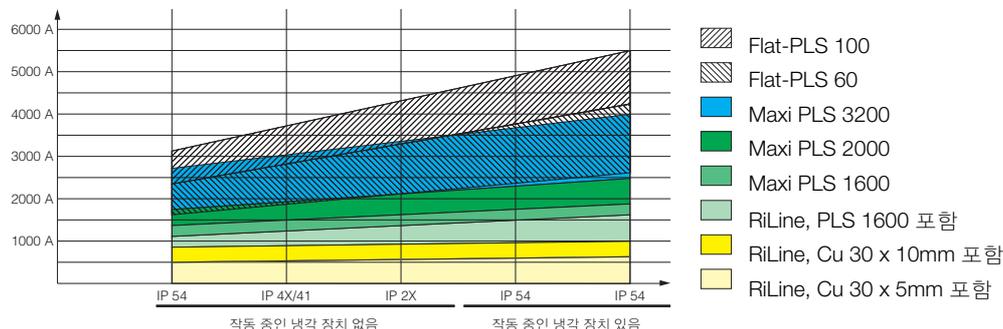
IEC 61 439-1 에 따라 Ri4Power 시스템의 경우 여러 보호 등급과 다양한 냉각 방식의 인클로저 안에서 서로 다른 버스바 단면의 모든 버스바 시스템에 허용 값이 산출되었습니다. 보호 등급은 Ri4Power 로 가능한 보호 등급에 맞게 선택되었습니다. 이 시험에서 2 개의 서로 다른 온도 상승 (30 K, 70 K) 에 대해 허용 버스바 정격 전류가 산출되었습니다. 특히 스위치기어 주변의 주위 온도 35°C 에서 65°C 의 최대 버스바 온도에 대해 산출되었습니다. 그러므로 이미 언급한 DIN 43 671 과 유사한 값을 얻고 보정 계수 다이어그램을 사용할 수 있습니다. 리탈에서는 스위치기어 주변의 주위 온도 35°C 에서 최대 허용 버스바 온도를 105°C 로 보고 허용 버스바 정격 전류를 산출했습니다. 버스바에 대해 105°C 의 이러한 최대값은 구리 재료가 녹을 수 있는 온도보다 낮은 값입니다.

대부분의 경우 저전압 스위치기어의 외부 치수는 중요합니다. 메인 버스바 시스템의 모델에 따른 구조 때문에 몇몇 버전에서는 제한된 인클로저 치수 선택만 가능합니다.

가능한 버스바 시스템의 시험을 통해, 인클로저 자체로 인한 모든 영향 (이 장에 명시됨), 보호 등급, 버스바 시스템 주변 재료의 영향, 사용되는 장치의 영향을 고려했으며 이에 안전한 작동 방식이 보장됩니다.

버스바 시스템의 필요한 정격 전류  $I_{nc}$  를 아는 경우 보호 등급과 냉각 유형을 고려하여 필요한 버스바 시스템을 표 41 - 43 (91 페이지 참조) 에서 선택할 수 있습니다. 버스바 시스템을 선택했다면 두 번째 단계에서 단락 강도에 대한 요구사항을 충족하는지 점검해야 합니다.

## Ri4Power 버스바 시스템의 용도 개요



**표 2: 규격 IEC/DIN EN 61 439-1, 부록 C 에 따른 선택 매개변수의 결정**

IEC/DIN EN 61 439-1 에 따라 사용자가 결정해야 하는 기능과 특성	참조 장	권장값 <sup>1)</sup>	사용자 요구사항 <sup>2)</sup>
<b>전기 시스템</b>			
접지 연결 유형에 따른 시스템	5.6, 8.4.3.1, 8.4.3.2.3, 8.6.2, 10.5, 11.4	제조사사의 표준 버전, 지역 요구사항에 맞게 선택	
정격 전압 (V)	3.8.9.1, 5.2.1, 8.5.3	현지 설치 조건에 맞게	
과도 과전압	5.2.4, 8.5.3, 9.1 부록 G	전기 시스템을 통해 결정	
임시 과전압	9.1	시스템 정격 전압 + 1200V	
정격 주파수 f <sub>n</sub> (Hz)	3.8.11, 5.4, 8.5.3, 10.10.2.3, 10.11.5.4	현지 설치 조건에 맞게	
현장 시험을 위한 추가 요구사항: 배선, 작동 상태, 기능	11.10	제조사사의 표준 버전, 용도에 따름	
<b>단락 강도</b>			
공급 단자에 고유 단락 전류 I <sub>cp</sub> (kA)	3.8.7	전기 시스템을 통해 결정	
중성선의 고유 단락 전류	10.11.5.3.5	상 도체값의 최대 60%	
보호 도체 회로의 고유 단락 전류	10.11.5.6	상 도체값의 최대 60%	
SCPD 가 입증계에 있는지 여부의 요구사항	9.3.2	현지 설치 조건에 맞게	
스위치기어 조립 외부에 있는 단락 보호 장치를 포함하여 단락 보호 장치의 조정을 위한 데이터	9.3.4	현지 설치 조건에 맞게	
단락 전류에 도움이 될 수 있는 부하에 대한 데이터	9.3.2	단락 전류에 도움이 될 수 있는 허용 무부하	
<b>IEC 60 364-4-41 에 따른 인체 감전 보호</b>			
감전 보호 유형 - 기본 보호 (직접 접촉 방지)	8.4.2	기본 보호	
감전 보호 유형 - 고장 보호 (간접 접촉 방지)	8.4.3	현지 설치 조건에 맞게	
<b>설치 환경</b>			
설치 장소	3.5, 8.1.4, 8.2	제조사사의 표준 버전, 용도에 따름	
고체 이물질 침투 및 물 침투 방지	8.2.2, 8.2.3	실내 (폐쇄형): IP 2X 옥외 설치 (최소): IP 23	
외부의 기계적 충격 (IK)	8.2.1, 10.2.6	없음	
내자외선성 (달리 규정되지 않은 경우, 옥외 설치에만 적용)	10.2.4	실내: 해당 없음 옥외 설치: 적정 기후	
내식성	10.2.2	일반 실내 / 옥외 설치	
주위 온도 - 하한	7.1.1	실내: -5°C 옥외: -25°C	
주위 온도 - 상한	7.1.1	40°C	
주위 온도 - 최대 일 평균값	7.1.1, 9.2	35°C	
최대 습도	7.1.2	실내: 40°C 에서 50% 옥외: 25°C 에서 100%	
오염 등급	7.1.3	산업: 3	
높이	7.1.4	< 2000m	
EMC 환경 (A 또는 B)	9.4, 10.12 부록 J	A/B	
특별한 작동 조건 (예: 진동, 비정상적인 결로, 강한 오염, 부식성 환경, 강한 전자기장, 곰팡이, 작은 동물, 폭발 위험, 심한 진동, 충격, 지진)	7.2, 8.5.4, 9.3.3, 표 7	특별한 작동 조건 아님	

<sup>1)</sup> 특별한 경우에 이러한 협약 대신 스위치기어 조립의 제조사에서 제공하는 정보를 사용할 수 있습니다.

<sup>2)</sup> 매우 고난이도의 용도에서는 사용자가 이러한 규격에서 규정하는 것보다 더 엄격한 요구사항을 규정할 필요가 있을 수 있습니다.

IEC/DIN EN 61 439-1 에 따라 사용자가 결정해야 하는 기능과 특성	참조 장	권장값 <sup>1)</sup>	사용자 요구사항 <sup>2)</sup>
<b>설치 방법</b>			
유형	3.3, 5.6	제조사사의 표준 버전	
이동식 또는 고정식	3.5	고정식	
최대 외부 치수와 접지	5.6, 6.2.1	제조사사의 표준 버전, 용도에 따름	
외부에서 인입된 도체의 유형	8.8	제조사사의 표준 버전	
외부에서 인입된 도체의 위치	8.8	제조사사의 표준 버전	
외부에서 인입된 도체의 재료	8.8	구리	
외부 상 도체의 단면과 단자	8.8	규격에서 지정한 대로	
외부에서 인입된 PE, N, PEN 도체의 단면과 단자	8.8	규격에서 지정한 대로	
단자의 식별을 위한 특별 요구사항	8.8	제조사사의 표준 버전	
<b>보관과 취급</b>			
운반 장치의 최대 치수와 접지	6.2.2, 10.2.5	제조사사의 표준 버전	
운반 유형 (예: 크레인, 지게차)	6.2.2, 8.1.6	제조사사의 표준 버전	
작동 조건에서 벗어난 환경 조건	7.3	작동 중 조건과 동일	
포장 관련 세부정보	6.2.2	제조사사의 표준 버전	
<b>작동 가능성</b>			
수동 작동 장치에 접근	8.4		
수동 작동 장치의 배치	8.5.5	접근 용이	
출력 회로 분리	8.4.2, 8.4.3.3, 8.4.6.2	제조사사의 표준 버전	
<b>정비와 확장</b>			
일반인 작동 중 접근성에 관한 요구사항, 스위치기어 조립에 전압이 흐르는 상태에서 장치 조작이나 부품 교체에 대한 요구사항	8.4.6.1	기본 보호	
점검이나 유사한 작업을 위한 접근성에 관한 요구사항	8.4.6.2.2	접근성에 관한 요구사항 없음	
권한이 있는 작업자에 의한 정비를 위해 작동 중 접근성에 관한 요구사항	8.4.6.2.3	접근성에 관한 요구사항 없음	
권한이 있는 작업자에 의한 확장을 위해 작동 중 접근에 관한 요구사항	8.4.6.2.4	접근성에 관한 요구사항 없음	
기능 장치의 전기적 연결 유형	8.5.1, 8.5.2	제조사사의 표준 버전	
정비 또는 확장 중 작동 중인 위험한 내부 부품을 직접 만졌을 때 감전 보호 (예: 기능 장치, 메인 버스바, 분배형 버스바)	8.4	정비 또는 확장 시 보호 요구사항 없음	
<b>통전 용량</b>			
스위치기어 조립의 정격 전류 $I_{nA}(A)$	3.8.9.1, 5.3, 8.4.3.2.3, 8.5.3, 8.8, 10.10.2, 10.10.3, 10.11.5, 부록 E	제조사사의 표준 버전, 용도에 따름	
회로의 정격 전류 $I_{nc}(A)$	5.3.2	제조사사의 표준 버전, 용도에 따름	
정격 부동률	5.4, 10.10.2.3, 부록 E	규격에 따름	
상 도체의 단면에 대한 증성선의 단면 비: 16mm 이하의 상 도체 <sup>2)</sup>	8.6.1	100%	
상 도체의 단면에 대한 증성선의 단면 비: 16mm 보다 큰 상 도체 <sup>2)</sup>	8.6.1	50% (최소 16mm <sup>2</sup> )	

<sup>1)</sup> 특별한 경우에 이러한 협약 대신 스위치기어 조립의 제조사에서 제공하는 정보를 사용할 수 있습니다.

<sup>2)</sup> 매우 고난이도의 용도에서는 사용자가 이러한 규격에서 규정하는 것보다 더 엄격한 요구사항을 규정할 필요가 있을 수 있습니다.

규격 DIN EN 61 439-1 에서 발췌 .



## 스위치기어 섹션 유형 설명

### 회로 차단기 섹션

기중 회로 차단기 (ACB, Air Circuit Breaker) 용 회로 차단기 섹션의 치수를 결정하려면 다음의 매개변수를 알아야 합니다.

- 선택한 조건 하에서 회로 차단기 출력부가 운반할 수 있어야 하는 회로의 정격 전류  $I_{nc}$ .
- 출력부 또는 시스템을 위한 정격 부동률 RDF
- 인클로저의 보호 등급 및 냉각 유형
- 기중 회로 차단기 버전:
  - 랙 장착형 또는 고정형
- 기중 회로 차단기 출력부의 극 수 (스위칭 또는 비스위칭 중성선 있음)
- 기중 회로 차단기의 브랜드와 모델
- 기중 회로 차단기의 설치 위치
- 회로의 정격 전압
- 기중 회로 차단기 출력부에 필요한 단락 강도

정격 전류 및 회로의 정격 부동률, 보호 등급과 냉각 유형, 기중 회로 차단기의 브랜드와 모델로 표 29-34 에서 필요한 장치 사이즈를 알아냅니다.

장치 선택 및 기타 기계적 매개변수로 기중 회로 차단기 출력부를 위한 인클로저의 최소 사이즈가 나옵니다. 이 데이터도 부록의 표 29-34 에 명시되어 있습니다. 내부 유형 분리가 있는 인클로저에서는 장치의 정격 전압을 통해 최소 컴파트먼트 높이 (기능 공간) 을 도출합니다.

회로 차단기의 설치 위치는 다음과 같이 구분됩니다.

- 위치 VT(도어 앞), 즉 제어 구성품이 인클로저 도어에서 바깥 쪽을 향하고 있어서 인클로저 도어를 열지 않고 기중 회로 차단기를 조작할 수 있습니다.
- 위치 HT(도어 뒤), 제어 구성품을 포함한 기중 회로 차단기가 전부 인클로저 내부에 있음을 의미합니다.

그 결과, 몇몇 스위치기어에서는 도어 앞 위치에서 600mm 인클로저 깊이 버전이 가능한 반면, 도어 뒤 버전에서는 800mm 깊이의 인클로저만 가능합니다. 버스바 시스템을 사용할 때 후면부 영역에 다른 제한이 생깁니다. 기중 회로 차단기와 관련하여 메인 버스바 시스템 커넥터 키트의 전방 위치 때문에 몇몇 버전은 800mm 깊이의 인클로저만 가능하며, 루프 또는 베이스 영역에 있는 메인 버스바 시스템과 함께 600mm 깊이의 인클로저도 가능할 수 있습니다.



추가로 기중 회로 차단기에 열 손실이 최대 50W 인 제어장치와 측정 장치를 회로 차단기 섹션에 설치할 수도 있습니다.

모듈형 Ri4Power 시스템으로 된 회로 차단기 섹션은 부분 도어와 모듈 설계의 내부 구획, 기타 필요한 시스템 액세스리가 있는 유형 분리된 가변 구성의 TS 8 인클로저로 구성됩니다. 시험에 따라 ABB, Eaton, General Electric, Mitsubishi, Schneider Electric, Siemens, Terasaki 의 회로 차단기를 사용할 수 있습니다. 연결 단면을 선택하기 위해 표 29-34 의 정보가 적용됩니다. 회로 차단기 측면, 위아래의 필수 여유 공간과 관련해서 리탈에서 특별한 기준을 정하지 않았다면 장치 제조사의 정보를 준수해야 합니다.

메인 버스바 시스템은 루프 영역, 베이스 영역, 후면부 영역 위, 가운데 또는 아래 중에서 선택하여 설치할 수 있습니다. 부분 도어를 사용할 경우 모듈 부품을 위와 아래에 체결하기 위해 기술 사양에 따른 보호 등급의 전면 트림 패널을 준비해야 합니다. 콤팩트한 사각 프로파일의 (3/4 극) 출력부와 입력부인 케이블 연결 시스템은 기중 회로 차단기 위 또는 아래 계단 형태로 장착됩니다.

회로 차단기 섹션의 자세한 구성은 해당 Ri4Power 조립 설명서를 참조하십시오.

#### 참고 사항:

80-82 페이지의 표 29-34 참조

## 커플링 스위치 섹션

커플링 스위치 섹션(버스바 커플링이라고도 함)은 저전압 스위치기어에서 서로 다른 버스바 시스템을 분리하거나 연결합니다. Ri4Power 모듈 시스템에서 이러한 커플링 스위치 섹션은 기중 회로 차단기의 상승면 섹션과 회로 차단기 섹션으로 구성됩니다. 기중 회로 차단기 위아래에 각각 하나씩 있는 두 개의 버스바 시스템을 하나의 커플링 스위치 섹션과 연결할 경우 별도의 상승면 섹션은 필요하지 않습니다.

두 섹션 유형이 유사하므로 다음과 같은 선택 기준은 회로 차단기 섹션의 선택 기준과 거의 동일합니다.

기중 회로 차단기 (ACB, Air Circuit Breaker) 용 커플링 스위치 섹션의 치수를 결정하려면 다음의 매개변수를 알아야 합니다.

- 선택한 조건 하에서 커플링 스위치 섹션이 운반할 수 있어야 하는 회로의 정격 전류  $I_{nc}$ .
- 출력부 또는 시스템을 위한 정격 부동률 RDF
- 인클로저의 보호 등급 및 냉각 유형
- 기중 회로 차단기 버전:
  - 랙 장착형 또는 고정형
  - 커플링 스위치의 극 수 (스위칭 또는 비스위칭 중성선)
  - 기중 회로 차단기의 브랜드와 모델
  - 기중 회로 차단기의 설치 위치
  - 회로의 정격 전압
  - 커플링 스위치에 필요한 단락 강도

회로의 정격 전류, 보호 등급과 냉각 유형, 기중 회로 차단기의 브랜드와 모델로 표 29 - 34 에서 필요한 장치 사이즈를 알아냅니다.

장치 선택 및 기타 기계적 매개변수로 회로 차단기 섹션을 위한 인클로저의 최소 사이즈가 나옵니다. 이 데이터도 표 29 - 34 에 명시되어 있습니다. 내부 유형 분리가 있는 인클로저에서는 장치의 정격 전압을 통해 최소 컴파트먼트 높이를 도출합니다.

회로 차단기의 설치 위치는 다음과 같이 구분됩니다.

- 위치 VT(도어 앞), 즉 제어 구성품이 인클로저 도어에서 바깥 쪽을 향하고 있어서 인클로저 도어를 열지 않고 기중 회로 차단기를 조작할 수 있습니다.
- 위치 HT(도어 뒤), 제어 구성품을 포함한 기중 회로 차단기가 전부 인클로저 내부에 있음을 의미합니다.

그 결과, 몇몇 스위치기어에서는 도어 앞 위치에서 600mm 인클로저 깊이 버전이 가능한 반면, 도어 뒤 버전에서는 800mm 깊이의 인클로저만 가능합니다. 버스바 시스템을 사용할 때 후면부 영역에 다른 제한이 생깁니다. 기중 회로 차단기와 관련하여 메인 버스바 시스템 커넥터 키트의 전방 위치 때문에 몇몇 버전은 800mm 깊이의 인클로저만 가능하며, 루프 또는 베이스 영역에 있는 메인 버스바 시스템과 함께 600mm 깊이의 인클로저도 가능할 수 있습니다.



추가로 기중 회로 차단기에 열 손실이 최대 50W 인 제어장치와 측정 장치를 커플링 스위치 섹션에 설치할 수도 있습니다.

상승면 섹션의 사이즈는 선택한 메인 버스바 시스템에서 나옵니다.

버스바 시스템 유형 Maxi-PLS 의 경우 200mm 의 최소 인클로저 폭을 선택해야 합니다. 버스바 시스템 유형 Flat-PLS 60 과 Flat-PLS 100 의 경우 400mm 의 최소 인클로저 폭을 선택해야 합니다.

200mm 의 인클로저 폭을 선택할 때는 회로 차단기 섹션의 베이스 / 주추를 200mm 정도 넓혀야 하며, 상승면 섹션과 회로 차단기 섹션은 하나의 공동 베이스 / 주추에 세워둡니다. 폭 400mm 의 상승면 섹션은 별도의 인클로저 베이스 / 주추에 세워둡니다.

모듈형 Ri4Power 시스템으로 된 커플링 스위치 섹션은 부분 도어와 모듈 설계의 내부 구획, 기타 필요한 시스템 액세스리가 있는 유형 분리된 가변 구성의 TS 8 인클로저로 구성됩니다. 시험에 따라 ABB, Eaton, General Electric, Mitsubishi, Schneider Electric, Siemens, Terasaki 의 회로 차단기를 사용할 수 있습니다. 연결 단면을 선택하기 위해 부록의 표 29 - 34 에 있는 정보가 적용됩니다. 회로 차단기 측면, 위아래의 필수 여유 공간과 관련하여 리탈에서 특별한 기준을 정하지 않았다면 장치 제조사의 정보를 준수해야 합니다.

메인 버스바 시스템은 루프 영역, 베이스 영역, 후면부 영역 위, 가운데 또는 아래 중에서 선택하여 설치할 수 있습니다. 부분 도어를 사용할 경우 모듈 부품을 위와 아래에 체결하기 위해 기술 사양에 따른 보호 등급의 전면 트림 패널을 준비해야 합니다.

커플링 스위치 섹션의 자세한 구성은 해당 Ri4Power 조립 설명서를 참조하십시오.

### 참고 사항:

80 - 82 페이지의 표 29 - 34 참조

# Ri4Power

## 모듈형 출력부 섹션

모듈형 출력부 섹션은 회로 설치용으로

- 스위치기어
- 전원 공급 출력부
- 제어장치, 스위치기어 장치
- 퓨즈 장착된 출력부
- 기타

등과 함께 여러 기능 공간 (컴파트먼트) 에서 사용합니다. 정격 전류는 통합된 분배형 버스바 시스템을 통해 분배할 수 있습니다.

다음의 바 시스템을 분배형 버스바 시스템으로 선택할 수 있습니다. 아래의 표 3 참조. 분배형 버스바 시스템의 정격 전류  $I_{nc}$  는 여기에서도 보호 등급과 냉각 유형에 따라 달라집니다.



표 3: 모듈형 출력부 섹션에서 분배형 버스바 시스템의 정격 전류  $I_{nc}$

바 유형	최소 인클로저 폭		분배형 버스바 시스템의 정격 전류 $I_{nc}$				
	3 극	4 극	IP 2X 강제 통풍형	IP 2X	IP 4X/IP 41	IP 54 강제 통풍형	IP 54
E-Cu 30 x 5mm	400mm	600mm	400A	400A	400A	400A	400A
E-Cu 30 x 10mm	400mm	600mm	800A	800A	760A	800A	700A
PLS 1600	400mm	600mm	1600A	1600A	1400A	1600A	1300A

분배형 버스바 시스템은 분리 기능 공간 내부 (실내용 버전) 또는 분리 기능 공간 뒤에 선택하여 배치할 수 있습니다. 실내용 버전에서는 RiLine 장치 어댑터 시스템을 이용하여 스위치기어를 유형 분리를 유지한 상태에서 버스바 시스템에 직접 장착해서 연결할 수 있습니다. 어댑터와 스위치기어에 있는 연결부에는 전면부에서 언제나 접근할 수 있습니다.

모듈형 출력부 섹션의 컴파트먼트를 구성할 때는 이 분배형 버스바 시스템에 연결되어 있어서 동시에 부하를 받는 출력부 회로의 합으로 인해 분배형 버스바 시스템의 최대 허용 정격 전류  $I_{nc}$  를 초과해서는 안 됩니다. 컴파트먼트 내에서 더 높은 추가 열 손실을 발생시키는 장치 (주파수 변환기, 전력 변환기 등) 를 사용하면 이 컴파트먼트에 대해 별도의 열 손실과 냉각 계산을 해야 합니다. 이 계산은 추가 냉각 장치를 통한 방열을 입증해야 합니다.

메인 버스바 시스템은 루프 영역, 베이스 영역, 후면부 영역 위 또는 아래 중에서 선택하여 설치할 수 있습니다. 부분 도어를 사용할 경우 모듈 부품을 위와 아래에 체결하기 위해 기술 사양에 따른 보호 등급의 전면 트림 패널을 준비해야 합니다.

모듈형 출력부 섹션의 자세한 구성은 해당 Ri4Power 조립 설명서를 참조하십시오.



기능 공간 뒤에 배열된 버스바



기능 공간 안에 배열된 버스바 (실내용)

## 모듈형 출력부 선택

### 몰드 케이스 회로 차단기 (MCCB)의 선택과 설치

몰드 케이스 회로 차단기를 선택하려면 다음의 매개변수를 알아야 합니다.

- 선택한 조건 하에서 몰드 케이스 회로 차단기로 운반할 수 있어야 하는 회로의 정격 전류  $I_{nc}$ .
- 출력부 또는 시스템을 위한 정격 부등률 RDF
- 인클로저의 보호 등급 및 냉각 유형
- 몰드 케이스 회로 차단기 버전:  
랙 장착형, 플러그인, 고정 설치 장치
- 몰드 케이스 회로 차단기의 극 수:  
(스위칭 또는 비스위칭 중성선 있음)
- 몰드 케이스 회로 차단기의 브랜드와 모델
- 회로의 정격 전압
- 몰드 케이스 회로 차단기의 필요한 차단 용량.

정격 전류, 보호 등급과 냉각 유형, 기중 회로 차단기의 브랜드와 모델로 표 35 - 40 에서 필요한 장치 사이즈를 알아냅니다.

장치 선택 및 기타 기계적 매개변수로 몰드 케이스 회로 차단기 설치를 위한 인클로저 / 컴파트먼트의 최소 사이즈가 나옵니다. 이 데이터도 표 35 - 40 에 명시되어 있습니다. 내부 유형 분리가 있는 인클로저에서는 회로의 정격 전압을 통해 최소 컴파트먼트 크기를 도출합니다.

시험에 따라 ABB, Eaton, General Electric, Mitsubishi, Schneider Electric, Siemens, Terasaki 의 몰드 케이스 회로 차단기를 사용할 수 있습니다. 연결 단면을 선택하기 위해 표 35 - 40 에 있는 정보가 적용됩니다. 회로 차단기 측면, 위아래의 필수 여유 공간과 관련해서 리탈에서 특별한 기준을 정하지 않았다면 장치 제조사의 정보를 준수해야 합니다.

몰드 케이스 회로 차단기 연결 방법의 자세한 설명은 해당 Ri4Power 조립 설명서를 참조하십시오.

#### 참고 사항:

83 - 90 페이지의 표 35 - 40 참조

### 스위치기어 장치의 선택과 설치

스위치기어 장치를 선택하려면 다음의 매개변수를 알아야 합니다.

- 선택한 조건 하에서 스위치기어 장치로 운반할 수 있어야 하는 회로의 정격 전류  $I_{nc}$
- 출력부 또는 시스템을 위한 정격 부등률 RDF
- 인클로저의 보호 등급 및 냉각 유형
- 스위치기어 장치 버전  
(직접 스타터, 스타 델타 스타터, 역전 스타터)
- 스위치기어 장치의 브랜드와 모델
- 회로의 정격 전압
- 보호 장치의 필요한 차단 용량.

시험에 따라 ABB, Eaton, General Electric, Mitsubishi, Schneider Electric, Siemens 의 스위치기어 장치를 사용할 수 있습니다. 스위치기어 측면, 위아래의 필수 여유 공간과 관련해서 리탈에서 특별한 기준을 정하지 않았다면 장치 제조사의 정보를 준수해야 합니다. 장치는 각 브랜드에 맞게 선택해야 합니다.

#### 스위치기어 장치:

스위치기어 보호 장치는 시험의 요구사항을 충족하기 위해 다음과 같이 선택해야 합니다. 선택하는 스위치기어 조립의 정격 전류  $I_{nc}$  는 보호 장치 정격 전류의 80% 를 초과해서는 안 됩니다. 보호 장치의 차단 용량은 연결 위치에 있는 가능한 단락 전류보다 크거나 같아야 합니다.

상위 버스바 시스템으로 가는 보호 장치 연결 케이블은 IEC 61439-1 의 부록 H 에 따라 순수한 열 부하 전류에 대해 설계된 것보다 2 단면 사이즈가 더 커야 합니다. 케이블 선택과 배선 조건은 IEC 61439-1 에 따른 단락 보호된 배선으로 설계해야 합니다 (65 페이지의 표 14 참조). 보호 장치와 상위 버스바 시스템 및 메인 회로의 기타 장치 사이에 연결 케이블의 절연은 70K 의 과온도를 견딜 수 있어야 합니다.

스위치기어는 절한 범주에 따라 연결된 장치에 부합해야 합니다. 선택하는 스위치기어 조립의 정격 전류  $I_{nc}$  는 스위치기어 정격 전류의 80% 를 초과해서는 안 됩니다. 스위치기어의 스위칭 용량은 해당 보호 장치의 켜짐 상태 값보다 크거나 같아야 합니다. 단자 연결부로 가는 스위치기어의 연결 케이블은 IEC 61439-1 의 부록 H 에 따라 순수한 열 부하 전류에 대해 설계된 것보다 한 단면 사이즈가 더 커야 합니다.

연결 클램프는 스위치기어 장치의 내부와 외부 배선용으로 설계해야 합니다.

스위치기어와 보호 장치를 위한 연결 방법의 자세한 설명은 해당 Ri4Power 조립 설명서를 참조하십시오.

## 수평으로 배치된 NH 슬림라인 퓨즈 - 스위치 단로기와 장치 모듈을 위한 수직 분배형 버스바 시스템이 있는 퓨즈 - 스위치 단로기 섹션

수직 분배형 버스바 시스템이 있는 퓨즈 - 스위치 단로기 섹션은 다음과 같은 브랜드의 플러그형 NH 슬림라인 퓨즈 - 스위치 단로기를 고정하는 데 적합합니다.

- ABB, 유형 Slimline XR
- Jean Müller, 유형 Sasil
- Siemens, 유형 3NJ
- 및
- Jean Müller 의 장치 모듈

사용할 분배형 버스바 시스템은 다음과 같은 바 치수로 구성할 수 있습니다. 아래의 표 4 참조. 그 결과로, 이 섹션 유형의 최대 보호 등급 IP 3X 에서 할당된 정격 전류  $I_{nc}$  를 사용할 수 있습니다.



표 4: NH 슬림라인 퓨즈 - 스위치 단로기 섹션의 수직 분배형 버스바의 정격 전류  $I_{nc}$  와 단락 강도  $I_{cw}$

버스바 치수	최대 정격 전류 $I_{nc}$	정격 단락 내강도 $I_{cw}$ 출터 간격 300mm	정격 단락 내강도 $I_{cw}$ 출터 간격 500mm
50 x 10mm	1000A	70kA, 1 초	50kA, 1 초
60 x 10mm	1250A	75kA, 1 초	50kA, 1 초
80 x 10mm	1600A	85kA, 1 초	60kA, 1 초
100 x 10mm	2100A	100kA, 1 초	70kA, 1 초

정격 전류  $I_{nc}$  는 보호 등급 IP 2X 에도 적용됩니다. NH 슬림라인 퓨즈 - 스위치 단로기를 장착할 때 최대 실장 밀도에는 해당 스위치기어 제조사의 현재 기준이 적용됩니다. 이때 사이즈 00 부터 3 의 NH 슬림라인 퓨즈 - 스위치 단로기를 위에서 아래로 배치해야 합니다 ( 위 = 작은 사이즈 ).

사용할 NH 퓨즈 삽입기와 최소 연결 단면을 고려한 NH 슬림라인 퓨즈 - 스위치 단로기의 최대 정격 작동 전류는 아래의 표 5 를 참조하십시오 .

표 5: ABB/Jean Müller NH 슬림라인 퓨즈 - 스위치 단로기 정격 데이터

사이즈	최대 장치 정격 전류 $I_n$	퓨즈 정격 전류 $I_{n1}$	최대 정격 전류 $I_{nc}$	최소 연결 단면
사이즈 00	160A	최대 20A	= $I_{n1}$	2.5mm <sup>2</sup>
사이즈 00	160A	25A	= $I_{n1}$	4mm <sup>2</sup>
사이즈 00	160A	35A	= $I_{n1}$	6mm <sup>2</sup>
사이즈 00	160A	50A	= $I_{n1}$	10mm <sup>2</sup>
사이즈 00	160A	63A	= $I_{n1}$	16mm <sup>2</sup>
사이즈 00	160A	80A	= $I_{n1}$	25mm <sup>2</sup>
사이즈 00	160A	100A	= $I_{n1}$	35mm <sup>2</sup>
사이즈 00	160A	125A	= $I_{n1}$	50mm <sup>2</sup>
사이즈 00	160A	160A	= $I_{n1}$	70mm <sup>2</sup>
사이즈 1	250A	160A	= $I_{n1}$	사이즈 00 비교
사이즈 1	250A	224A	= $I_{n1}$	95mm <sup>2</sup>
사이즈 1	250A	250A	= $I_{n1}$	120mm <sup>2</sup>
사이즈 2	400A	200A	= $I_{n1}$	사이즈 00 ~ 1 비교
사이즈 2	400A	224A	= $I_{n1}$	120mm <sup>2</sup>
사이즈 2	400A	250A	= $I_{n1}$	120mm <sup>2</sup>
사이즈 2	400A	315A	= $I_{n1}$	185mm <sup>2</sup>
사이즈 2	400A	400A	= $I_{n1}$	240mm <sup>2</sup>
사이즈 3	630A	315A	= $I_{n1}$	사이즈 00 ~ 2 비교
사이즈 3	630A	400A	= $I_{n1}$	240mm <sup>2</sup>
사이즈 3	630A	500A	= $I_{n1}$	2x 150mm <sup>2</sup>
사이즈 3	630A	630A	= $I_{n1}$	2x 185mm <sup>2</sup>

# Ri4Power

정격 부동률은 섹션당 사용되는 출력부의 개수에 따라 산출해야 합니다 (IEC 61 439-2, 표 101 참조).

**표 6: 섹션당 NH 슬림라인 퓨즈 - 스위치 단로기의 개수에 따른 ABB/Jean Müller NH 슬림라인 퓨즈 - 스위치 단로기의 정격 부동률 RDF**

NH 슬림라인 퓨즈 - 스위치 단로기의 개수	정격 부동률 RDF
2 와 3	0.9
4 와 5	0.8
6 ~ 9	0.7
10 이상	0.6

인클로저 깊이와 인클로저 높이는 섹션 출력부의 부하와 관련이 없습니다. 따라서 케이블 정리 공간의 섹션 치수와 폭은 섹션의 부하와 상관 없이 선택할 수 있습니다.

선택한 메인 버스바 시스템에 따라 인클로저 깊이가 800mm 인 인클로저를 사용할 필요가 있을 수 있습니다.

모듈형 Ri4Power 시스템으로 된 수직 분배형 버스바 시스템이 있는 퓨즈 - 스위치 단로기 섹션은 모듈 설계의 내부 구획, 기타 필요한 시스템 액세스서가 있는 유형 분리된 가변 구성의 TS 8 인클로저로 구성됩니다.

현행 규격에 따른 시험에 의거하여 상기 브랜드만 사용해도 됩니다.

메인 버스바 시스템은 루프 영역, 후면부 영역 위 또는 아래 중에서 선택하여 설치할 수 있습니다.

수직 분배형 버스바 시스템이 있는 퓨즈 - 스위치 단로기 섹션의 자세한 구성은 해당 Ri4Power 조립 설명서를 참조하십시오.

## 리탈 NH 슬림라인 퓨즈-스위치 단로기가 있는 퓨즈 - 스위치 단로기 섹션

중앙 후면부 영역에 있는 수평 버스바 시스템에서 바 중심 거리가 185mm 인 NH 슬림라인 퓨즈 - 스위치 단로기용 퓨즈 - 스위치 단로기 섹션은 리탈 NH 슬림라인 퓨즈 - 스위치 단로기로만 시험했으며 IEC 61 439-2 의 요구사항을 충족합니다.

다른 제조사의 NH 슬림라인 퓨즈 - 스위치 단로기 사용이 가능합니다. 물론 이러한 단로기는 리탈의 규격에 맞게 시험했습니다.

사용할 NH 퓨즈 삽입기와 최소 연결 단면을 고려한 NH 슬림라인 퓨즈 - 스위치 단로기의 최대 정격 작동 전류는 아래의 표 7 을 참조하십시오.



**표 7: NH 슬림라인 퓨즈 - 스위치 단로기 정격 데이터**

사이즈	최대 장치 정격 전류 $I_n$	퓨즈 정격 전류 $I_{n1}$	최대 정격 전류 $I_{nc}$	최소 연결 단면
사이즈 00	160A	최대 20A	= $I_{n1}$	2.5mm <sup>2</sup>
사이즈 00	160A	25A	= $I_{n1}$	4mm <sup>2</sup>
사이즈 00	160A	35A	= $I_{n1}$	6mm <sup>2</sup>
사이즈 00	160A	50A	= $I_{n1}$	10mm <sup>2</sup>
사이즈 00	160A	63A	= $I_{n1}$	16mm <sup>2</sup>
사이즈 00	160A	80A	= $I_{n1}$	25mm <sup>2</sup>
사이즈 00	160A	100A	= $I_{n1}$	35mm <sup>2</sup>
사이즈 00	160A	125A	= $I_{n1}$	50mm <sup>2</sup>
사이즈 00	160A	160A	= $I_{n1}$	70mm <sup>2</sup>
사이즈 1	250A	160A	= $I_{n1}$	사이즈 00 비교
사이즈 1	250A	224A	= $I_{n1}$	95mm <sup>2</sup>
사이즈 1	250A	250A	= $I_{n1}$	120mm <sup>2</sup>
사이즈 2	400A	200A	= $I_{n1}$	사이즈 00 ~ 1 비교
사이즈 2	400A	224A	= $I_{n1}$	120mm <sup>2</sup>
사이즈 2	400A	250A	= $I_{n1}$	120mm <sup>2</sup>
사이즈 2	400A	315A	= $I_{n1}$	185mm <sup>2</sup>
사이즈 2	400A	400A	= $I_{n1}$	240mm <sup>2</sup>
사이즈 3	630A	315A	= $I_{n1}$	사이즈 00 ~ 2 비교
사이즈 3	630A	400A	= $I_{n1}$	240mm <sup>2</sup>
사이즈 3	630A	500A	= $I_{n1}$	2x 185mm <sup>2</sup>
사이즈 3	630A	630A	= $I_{n1}$	2x 240mm <sup>2</sup>

정격 부동률은 섹션당 사용되는 출력부의 개수에 따라 산출해야 합니다 (IEC 61 439-2, 표 101 참조).

**표 8: 섹션당 개수에 따른 리탈 NH 슬림라인 퓨즈 - 스위치 단로기의 정격 부동률 RDF1**

NH 슬림라인 퓨즈 - 스위치 단로기의 개수	정격 부동률 RDF <sub>1</sub>
2 와 3	0.9
4 와 5	0.8
6 ~ 9	0.7
10 이상	0.6

개수에 따른 정격 부동률 외에, 보호 등급에 따라 두 번째 정격 부동률을 고려해야 합니다.

**표 9: 인클로저 보호 등급에 따른 리탈 NH 슬림라인 퓨즈 - 스위치 단로기의 정격 부동률 RDF2**

인클로저 보호 등급	정격 부동률 RDF <sub>2</sub>
IP 2X, 강제 환기	1.0
IP 2X	0.95
IP 4X/IP 41	0.8
IP 54, 강제 환기	1.0
IP 54	0.8

NH 슬림라인 퓨즈 - 스위치 단로기의 허용 정격 작동 전류  $I_{nc1}$  는 57 페이지, 표 7 의  $I_{nc}$ , 표 8 의 RDF<sub>1</sub>, 표 9 의 RDF<sub>2</sub> 의 곱으로 산출됩니다.

$$I_{nc1} = I_{nc} \cdot RDF_1 \cdot RDF_2$$

인클로저 깊이와 인클로저 높이는 섹션 출력부의 부하와 상관이 없기 때문에 섹션 치수는 부하와 상관 없이 선택할 수 있습니다.

Ri4Power 모듈 시스템에서 중앙, 후면부 영역에 수평 버스바 시스템이 있는 퓨즈 - 스위치 단로기 섹션은 TS 8 인클로저와 추가 필요 시스템 액세서리로 구성됩니다.

메인 버스바 시스템은 중앙 후면부 영역에서만 설치할 수 있습니다. 중성선은 아래 또는 위 인클로저 섹션에 있는 메인 버스바 시스템에서 언제나 오프셋되어 있습니다.

중앙 후면부 영역에 수평 분배형 버스바 시스템이 있는 퓨즈 - 스위치 단로기 섹션의 자세한 구성은 해당 Ri4Power 조립 설명서를 참조하십시오.

## 케이블 정리 공간

케이블 정리 공간은 출력부 섹션의 케이블 매니지먼트를 위한 것입니다. 모듈 인클로저 측면에 열반 결합되어 케이블을 배열하고 개별 컴파트먼트에 삽입하는 용도입니다. 케이블 정리 공간은 Ri4Power 시스템 안에 있는 모듈 인클로저와 독립적으로 일반적인 케이블 매니지먼트를 위해 사용할 수도 있습니다.

유형 4b 를 준수하려면 유형 4b 연결 공간을 사용할 필요가 있습니다. 유형 4b 연결 공간은 모듈형 출력부 컴파트먼트의 측면 패널 모듈에 장착됩니다. 따라서 플래닝할 때 모듈형 출력부 섹션과 케이블 정리 공간의 조합을 하나의 운반 장치로 고려하는 것도 방법이 될 수 있습니다.

유형 2b, 3b, 4a, 4b가 있는 내부 구획을 위해서는 케이블 정리 공간으로 인입된 메인 버스바 시스템을 커버로 구분해야 합니다. 전체 시스템의 구성에 따라 케이블 정리 공간의 메인 버스바 시스템을 루프 영역, 베이스 영역, 후면부 영역 위 또는 아래에 배열할 수 있습니다.

케이블 글랜드 플레이트용 루프 플레이트를 옵션으로 선택하여 위에서부터 케이블을 인입할 수 있습니다. 하지만 이 옵션은 루프 영역에서 메인 버스바 시스템을 구성할 때는 허용되지 않습니다.



강제 환기가 있는 인클로저 버전을 선택한 경우 모듈형 인클로저 측면에 열반된 케이블 정리 공간에 통풍형 루프 플레이트를 사용해서는 안 됩니다. 사용할 경우 모듈형 인클로저 컴파트먼트가 제대로 환기될 수 없습니다.

케이블 정리 공간의 자세한 구성은 해당 Ri4Power 조립 설명서를 참조하십시오.

## 모서리 섹션

모서리 섹션은 메인 버스바 시스템의 직각 방향 전환을 위한 것입니다. 메인 버스바 시스템은 시스템 구성에 따라 루프 영역, 베이스 영역, 후면부 영역 위, 가운데 또는 아래 중에서 선택하여 배치할 수 있습니다.

후면부 영역 위, 가운데, 아래에 있는 메인 버스바 시스템의 방향을 전환하려면 연결할 버스바 시스템을 쳐서 버스바 시스템의 모서리 브래킷을 사용하여 올바르게 연결합니다.

루프 영역 또는 베이스 영역에 있는 메인 버스바 시스템의 방향을 전환하려면 모서리 섹션에서 전체 폭에 걸쳐 버스바 시스템을 통과시켜 측면 패널 쪽에서 멀리 떨어져 인클로저 끝에서 체결합니다. 두 번째 버스바 시스템은 열반 결합할 인클로저로 끝납니다. 버스바 시스템은 접촉기 / 구리 스페이서를 및 평강 바를 이용하여 상호 연결합니다. 아래의 표 10 참조. 스크루 연결에는 스크루 연결을 위한 일반 정보 및 해당 Ri4Power 조립 설명서가 적용됩니다.

**표 10: 루프 영역에 있는 메인 버스바 시스템을 위한 수평 레일과 접촉기**

버스바 시스템	접촉기	도체별 접촉기 개수	버스바 개수와 단면
Maxi-PLS 1600	9640.171	2 개	2 x 60 x 10mm
Maxi-PLS 2000	9640.171	2 개	3 x 60 x 10mm
Maxi-PLS 3200	9650.181	2 개	3 x 80 x 10mm
Flat-PLS 60, 2 x 40 x 10mm 까지	9676.504 <sup>1)</sup>	2 개	2 x 40 x 10mm
Flat-PLS 60, 2 x 60 x 10mm 까지	9676.526	2 개	2 x 60 x 10mm
Flat-PLS 60, 4 x 40 x 10mm 까지	9676.548	2 개	2 x 80 x 10mm
Flat-PLS 60, 4 x 60 x 10mm 까지	9676.548	2 개	3 x 80 x 10mm
Flat-PLS 100, 2 x 100 x 10mm 까지	9676.528	2 개	2 x 80 x 10mm
Flat-PLS 100, 4 x 80 x 10mm 까지	9676.540	2 개	2 x 100 x 10mm
Flat-PLS 100, 4 x 100 x 10mm 까지	9676.540	2 개	3 x 100 x 10mm

<sup>1)</sup> 구리 스페이서를

## 분배형 버스바 섹션

수직 배열된 버스바 시스템이 있는 분배형 버스바 섹션은 메인 버스바 시스템과 동일한 구조의 분배형 버스바 시스템으로만 장착할 수 있습니다. 또한, 이 섹션 유형은 루프 영역이나 베이스 영역에 메인 버스바 시스템이 있는 저전압 시스템에서만 가능합니다.

아래의 표는 이 섹션 유형에서 메인 버스바 시스템과 분배형 버스바 시스템의 허용 조합을 나타냅니다.



표 11: 분배형 버스바 섹션에서 분배형 버스바 시스템의 선택

메인 버스바 시스템	가능한 분배형 버스바 시스템		최소 섹션 폭
Maxi-PLS 1600	Maxi-PLS 1600	Maxi-PLS 2000	200mm
Maxi-PLS 2000	Maxi-PLS 2000	Maxi-PLS 1600	200mm
Maxi-PLS 3200	Maxi-PLS 3200	-	200mm
Flat-PLS 60	Flat-PLS 60	-	400mm
Flat-PLS 100	Flat-PLS 100	-	400mm

수직 배열된 버스바 시스템이 있는 분배형 버스바 섹션의 치수를 결정하려면 다음의 매개변수를 알아야 합니다.

- 메인 버스바 시스템의 모델과 구성
- 선택한 조건 하에서 수직 분배형 버스바 시스템이 운반할 수 있어야 하는 회로의 정격 전류  $I_{nc}$
- 인클로저의 보호 등급 및 냉각 유형
- 분배형 버스바 시스템의 필요 단락 강도

분배형 버스바 시스템을 위한 단락 강도를 설계할 때, 연결된 보호 장치의 켜짐 상태 값보다 단락 강도가 큰 값이 되는 범위에서 메인 버스바 시스템에 비해 단락 강도를 줄이는 것이 규격에 맞게 허용됩니다.

분배형 버스바 시스템의 정격 전류  $I_{nc}$ 에는 인클로저 보호 등급과 냉각을 고려하여 메인 버스바 시스템으로 사용하기 위해 지정된 정격 값을 적용해야 합니다.

분배형 버스바 섹션의 자세한 구성은 해당 Ri4Power 조립 설명서를 참조하십시오.

## 버스바 상승면

버스바 상승면 섹션 유형은 한 기본 버스바 위치에서 다른 기본 버스바 위치로 메인 버스바 시스템의 위치를 이전하는 데 사용됩니다. 버스바 상승면은 특히 커플링 스위치 섹션에서 필요하며, 파워 엔지니어링 소프트웨어로 구성할 때 자동으로 고려됩니다. 다른 용도를 위해서도 버스바 상승면 섹션 유형을 별도로 사용할 수 있습니다. 예를 들어 루프 영역에서 메인 버스바 시스템이 배열되는 경우, 출력부는 아래쪽으로 배열되고 입중계는 위쪽에서 배열됩니다. 이 배치에서는 입중계를 위한 버스바 위치를 바꿀 필요가 있습니다.

상승면 섹션의 사이즈는 선택한 메인 버스바 시스템에서 나옵니다. 버스바 시스템 유형 Maxi-PLS 의 경우 200mm 의 최소 인클로저 폭을 선택해야 합니다. 버스바 시스템 유형 Flat-PLS 60 과 Flat-PLS 100 의 경우 400mm 의 최소 인클로저 폭을 선택해야 합니다.

200mm 의 인클로저 폭을 선택할 때에는 인접한 섹션의 베이스 / 주추를 200mm 정도 넓혀야 합니다. 상승면 섹션과 인접한 섹션은 하나의 공동 베이스 / 주추에 세워됩니다. 폭 400mm 의 상승면 섹션은 별도의 베이스 / 주추에 세워됩니다.

버스바 상승면의 치수를 결정하려면 선택한 환경 조건에서 메인 버스바 시스템의 정격 값을 적용합니다. 수직 바 섹션의 단면은 연결할 수평 바 섹션의 단면과 동일해야 합니다. 다음의 매개변수를 알아야 합니다.

- 메인 버스바 시스템의 모델과 구성
- 인클로저의 보호 등급 및 냉각 유형



Ri4Power 모듈형 시스템의 버스바 상승면은 모듈형 구조의 내부 구획이 있는 TS 8 인클로저와 기타 필요 시스템 액세서리로 구성됩니다.

메인 버스바 시스템은 이 섹션 유형을 이용하여 표준화된 버스바 위치를 루프 영역, 베이스 영역, 후면부 영역 위, 가운데 또는 아래에 서로 연결할 수 있습니다.

버스바 상승면의 자세한 구성은 해당 Ri4Power 조립 설명서를 참조하십시오.

## 일반 지침과 권장 사항

### 버스바 연결 및 구리 버스바 연결

버스바 시스템 연결부를 만들거나 구리 버스바 시스템을 연결하려면 접촉 위치에서 작업할 때 매우 주의를 기울여야 합니다.

리탈에서 제공하는 구리 구성요소는 바로 사용할 수 있습니다. 스위치기어에 설치하기 전에 구리 구성품에 먼지, 심각한 산화 또는 오염물 (냉각수 찌꺼기로 인한 오염 등) 이 없는지 점검해야 합니다. 오염이 있으면 구성품 또는 접촉 부위를 세척해야 합니다.

접촉 부위에서 산화 또는 기계적 오염물을 세척하려면 부식포나 그와 유사한 세척 도구를 사용할 것을 권장합니다. 냉각수 등으로 오염되었을 경우 알코올 계열 세제를 사용해야 합니다. 연결 부위의 모든 스크루 체결 지점은 필요한 토크로 조여야 합니다. 필요한 토크에 관한 데이터는 해당 Ri4Power 조립 설명서에 나와 있습니다. 타사 장치 설치와 관련하여 리탈에서 제공한 추가 정보가 없는 경우 타사 장치 제조사의 기준을 적용해야 합니다.

### 내부 연결 선택

올바른 연결 치수 결정과 연결은 스위치기어 조립의 기능에 중요합니다. 여기에서 스위치기어 제조사는 원 제조사의 기준을 따라야 합니다. 설치와 조립은 조립 설명서와 항상 일치해야 합니다. Ri4Power 시스템 조립 설명서에 규정한 토크와 치수를 준수해야 합니다. Ri4Power 조립 설명서에 장치의 설치나 장치의 연결에 관한 특별한 지침이 없는 경우 장치 제조사의 조립 지침이 적용됩니다.

메인 회로를 연결하는 데 절연 케이블을 사용할 경우, 최대 105°C 의 온도 내구성이 있는 케이블을 선택해야 합니다. 이는 35°C 의 평균 주위 온도 및 설비의 장치 연결부에 70K 의 최대 허용 과온에서 나온 결과입니다.

### 기중 회로 차단기 (ACB)

기중 회로 차단기의 경우 연결 재료의 선택이 “반경질 (HB)” 구리 바 버전으로 제한됩니다. Ri4Power 시스템 내에 기중 회로 차단기 (ACB) 를 연결하는 데 적층 구리바 사용은 허용되지 않습니다.

버스바 단면의 치수 및 사용할 버스바 개수는 80 - 82 페이지, 표 29 - 34 에서 확인할 수 있습니다. 하지만 리탈은 모든 허용 스위치에 대해 해당 단면을 자동으로 구해주는 최신 버전의 파워 엔지니어링 소프트웨어를 사용할 것을 권장합니다.

### 몰드 케이스 회로 차단기 (MCCB)

몰드 케이스 회로 차단기를 연결하는 데는 83 - 90 페이지, 표 35 - 40 의 데이터를 최소 연결 단면으로 사용해야 합니다. 이때 원형 도체, 적층 구리바 또는 중실 구리바 등 규정된 도체 종류를 스위치기어 제조사의 기준에 맞게 사용할 수 있습니다. 회로 차단기 어댑터를 사용할 경우 해당 연결 브래킷을 사용해야 합니다. 또한, 100A 보다 큰 장치에서 버스바를 연결하려면

105°C 의 온도 내구성이 있게 절연 처리된 도체 재료로 설계해야 합니다. 장치 전류의 80% 전류 부하를 사용할 경우, 연결되는 도체는 장치의 최대 전류에 맞게 설계해야 합니다. 정격 전류 100A 미만의 장치에서는 90°C 의 온도 내구성이 있는 도체를 사용할 수 있습니다.

## NH 퓨즈 - 스위치 단로기

NH 퓨즈 - 스위치 단로기의 연결 단면은 다음의 표에 따라 장치 사이즈와 사용된 퓨즈 삽입기에 맞게 치수를 결정해야 합니다.

**표 12: NH 퓨즈 - 스위치 단로기에 맞는 연결 단면과 허용 정격 전류  $I_{nc}$**

사이즈	최대 장치 정격 전류 $I_n$	퓨즈 정격 전류 $I_{n1}$	최대 작동 정격 전류 $I_{nc}$	최소 연결 단면
사이즈 00	160A	최대 20A	= $I_{n1}$	2.5mm <sup>2</sup>
사이즈 00	160A	25A	= $I_{n1}$	4mm <sup>2</sup>
사이즈 00	160A	35A	= $I_{n1}$	6mm <sup>2</sup>
사이즈 00	160A	50A	= $I_{n1}$	10mm <sup>2</sup>
사이즈 00	160A	63A	= $I_{n1}$	16mm <sup>2</sup>
사이즈 00	160A	80A	= $I_{n1}$	25mm <sup>2</sup>
사이즈 00	160A	100A	= $I_{n1}$	35mm <sup>2</sup>
사이즈 00	160A	125A	= $I_{n1}$	50mm <sup>2</sup>
사이즈 00	160A	160A	= $I_{n1}$	70mm <sup>2</sup>
사이즈 1	250A	160A	= $I_{n1}$	사이즈 00 비교
사이즈 1	250A	224A	= $I_{n1}$	95mm <sup>2</sup>
사이즈 1	250A	250A	= $I_{n1}$	120mm <sup>2</sup>
사이즈 2	400A	200A	= $I_{n1}$	사이즈 00 ~ 1 비교
사이즈 2	400A	224A	= $I_{n1}$	120mm <sup>2</sup>
사이즈 2	400A	250A	= $I_{n1}$	120mm <sup>2</sup>
사이즈 2	400A	315A	= $I_{n1}$	185mm <sup>2</sup>
사이즈 2	400A	400A	= $I_{n1}$	240mm <sup>2</sup>
사이즈 3	630A	315A	= $I_{n1}$	사이즈 00 ~ 2 비교
사이즈 3	630A	400A	= $I_{n1}$	240mm <sup>2</sup>
사이즈 3	630A	500A	= $I_{n1}$	2x 185mm <sup>2</sup>
사이즈 3	630A	630A	= $I_{n1}$	2x 240mm <sup>2</sup>

이러한 사양은 gg/gL 유형의 퓨즈 삽입기에만 적용됩니다. 다른 퓨즈 유형은 퓨즈 제조사의 명세서를 참조하십시오.

퓨즈 정격 전류는 단면 치수를 결정하는 데 사용됩니다. 추가로, 다음으로 큰 케이블 단면을 사용합니다. 케이블의 온도 내 구성은 63A 이상에서 105°C 이어야 합니다.

장치의 최대 작동 전류는 80%를 초과해서는 안 됩니다. 수평 설치 위치에서 NH 장치는 퓨즈 홀더로만 사용해야 하며 스위치기어로 사용해서는 안 됩니다. 이는 스티커 등을 이용하여 표시해야 합니다 ("부하가 흐르는 상태에서 열지 마시오").

## 모터 / 스타터 조합 (MSC)

### 메인 회로의 배선

메인 회로의 단면은 언제나 정격 전류를 이용하여 계산한 값보다 한 단계 큰 단면으로 해야 합니다. 스위치기어 제조사가 더 큰 단면을 요구할 경우 그에 따라야 합니다. 메인 회로 도체 재료의 절연은 IEC 60 947 에 따라 70K의 과온에 적합해야 합니다.

### 보조 회로용 배선

일반 배선은 IEC 61 439-1의 부록 H에 맞게 선택해야 합니다. 배선 유형은 스위치기어가 35°C의 최대 주위 온도 영역에 설치되어 있는 경우 60°C의 최대 온도를 견뎌야 합니다. 주위 온도가 더 높으면 절연 재료의 온도 내구성도 더 높아야 합니다.

## 일반 배선

일반 배선은 IEC 61 439-1의 부록 H에 맞게 선택해야 합니다.

## 시운전 / 정비 지침

저전압 스위치기어 조립의 제조사는 저전압 스위치기어 조립의 설치, 시운전, 정비에 필요한 조치를 문서 형태로 규정한 후 운영자에게 인도해야 합니다.

## 알루미늄 케이블 사용 지침

### SV 9650.325/9640.325 단자에 알루미늄 케이블

도체 연결 클램프는 95 - 300mm<sup>2</sup>의 구리 또는 알루미늄으로 된 단선과 연선 원형 도체 연결에 사용할 수 있습니다. 알루미늄 도체 연결에는 다음의 작업 단계를 준수해야 합니다.

#### 단계 1:

알루미늄 도체의 표면을 깨끗이 세척하여 오염물이나 산화층을 제거합니다.

#### 단계 2:

산화층을 제거한 직후 깨끗한 도체 표면을 공업용 바셀린 (예: Pfisterer 제조사의 접점 보호 페이스트 P1) 과 같은 무산성과 무염기성 그리스로 얇게 바릅니다. 이렇게 하면 산화층이 재생되는 것을 방지할 수 있습니다.

#### 단계 3:

이와 같이 도체를 준비한 후에는 곧바로 정격 토크로 도체 연결 클램프에 도체를 연결합니다.

#### 단계 4:

하루가 지난 뒤, 연결된 도체가 잘 안착되어 있는지 확인하고 필요하면 토크를 점검합니다.

#### 단계 5:

연결 지점은 전체 스위치기어의 반복 검사 차원에서 모니터링해야 합니다. 예를 들어 온도 기록이나 저항 측정으로 모니터링하는 것이 좋습니다.

## 실시해야 하는 설계 검증 목록

표 13: 설계 검증 상세 내역

번호	검증할 특성	DIN EN 61 439-1 장	이용 가능한 검증 선택		
			시험	참조 구조와 비교하기	평가
1	재료와 부품의 강도	10.2			
	내식성	10.2.2	예	아니요	아니요
	절연 재료의 특성	10.2.3			
	열 안정성	10.2.3.1	예	아니요	아니요
	내부 전기 작용으로 인한 이상 발열과 화재에 대한 저항	10.2.3.2	예	아니요	예
	내자외선성	10.2.4	예	아니요	예
	들어 올림	10.2.5	예	아니요	아니요
	충격 시험	10.2.6	예	아니요	아니요
마킹	10.2.7	예	아니요	아니요	
2	인클로저의 보호 등급	10.3	예	아니요	예
3	이격 거리	10.4	예	아니요	아니요
4	연면 거리	10.4	예	아니요	아니요
5	감전 보호 및 보호 회로 무결성	10.5			
	스위치기어 조립의 노출 전도부와 보호 회로 사이의 연결 무결성	10.5.2	예	아니요	아니요
	보호 회로의 단락 강도	10.5.3	예	예	아니요
6	장치의 설치	10.6	아니요	아니요	예
7	내부 전기 회로와 연결	10.7	아니요	아니요	예
8	외부에서 인입된 도체의 연결부	10.8	아니요	아니요	예
9	절연 특성:	10.9			
	상용 주파수 내전압	10.9.2	예	아니요	아니요
	충격 내전압	10.9.3	예	아니요	예
10	온도 상승 한계	10.10	예	예	예
11	단락 강도	10.11	예	예	아니요
12	전자기 적합성 (EMC)	10.12	예	아니요	예
13	기계적 기능	10.13	예	아니요	아니요

## 스위치기어 설치 유형

스위치기어는 언제나 수평으로 설치해야 합니다.

리탈 스위치기어는 서로 뒷면을 맞대는 방식으로 설치하거나 버스바 시스템과 스위치기어를 디레이팅하지 않고 벽에 바로 세워서 설치할 수 있습니다. 이러한 설치 유형은 시험 및 시험 결과에 기반합니다. 모든 스위치기어는 테스트할 때 측면 패널뿐 아니라 후면부도 절연되어 있습니다.

따라서 공간에 어디에든지 설치, 벽에 뒷면을 대고 설치, 대류 없이 측면 패널 설치, 다른 인클로저 패널의 열반 결합 옵션 등을 구현할 수 있습니다.

## 단락 강도와 관련한 도체 단면 (비보호 활성 도체)

규격 참조 DIN EN 61 439-1

단락 보호 장치에 의해 보호를 받지 않는 스위치기어 조립의 활성 도체 (DIN EN 61 439 8.6.4 장 참조) 는 스위치기어 조립의 전체 경로에서 상 도체들 사이 또는 상 도체와 접지된 부품 사이에서 단락 가능성이 없도록 배선되어 있어야 합니다.

부하측에 SCPD( 단락 보호 장치) 로 아래의 표에 따라 선택하고 설치한 도체는 3m 길이를 초과해서는 안 됩니다. 도체 단면은 한 편으로는 정격 전류가 흐를 수 있고 다른 한 편으로는 단락이 있을 경우 연결된 보호 장치가 차단될 때까지 도체가 과열되지 않도록 하는 치수여야 합니다 (VDE 0298 제 4 부 : 2003-08 참조).

표 14: 도체 선택과 배선 조건 (DIN EN 61 439, 8.6.4 장)

도체 유형	요구사항
피복되지 않은 도체 또는 기본 절연된 단선 도체, IEC 60 227-3 에 준함	상호 접촉 또는 전도부와 접촉이 방지되어 있어야 함 (예 : 스페이서 사용)
기본 절연이 있으며 도체 허용 작동 온도가 최소 90°C 인 단선 도체 (예 : IEC 60 245-3 에 따른 케이블이나 IEC 60 227-3 에 따른 내열성 열가소성 (PVC) 절연 케이블)	상호 접촉 또는 전도부와 접촉이 외부 압력 작용 없이 허용됩니다. 날카로운 모서리와 접촉을 피해야 합니다. 이러한 도체에는 도체에서 최고 허용 작동 온도의 80%인 작동 온도를 초과하지 않을 정도의 부하가 가해져야 합니다.
기본 절연 도체 (예 : 추가 2 차 절연이 있는 IEC 60 227-3 에 따른 케이블, 예를 들어 개별 수축 슬리브가 있는 케이블 또는 개별 플라스틱 튜브에 배선된 케이블)	추가 요구사항 없음
매우 높은 기계적 강도의 재료로 절연된 도체 (예 : 에틸렌 테트라플로로에틸렌 (ETFE) 절연 또는 강화 외부 코팅된 이중 절연 도체, 최대 3kV 까지 사용을 위한 정격 (예 : IEC 60 502 60 502 에 따른 케이블)) 60 502	
단선 또는 연선 피복 케이블 (예 : IEC 60 245-4 또는 IEC 60 227-4 에 따른 케이블)	

## 케이블 배열 또는 케이블 인입

케이블 인입과 고정을 위해 저전압 스위치기어 조립의 제조사에서 규정하거나 제조사와 협의한 해당 사항을 준비해야 합니다. 이때 사용하는 케이블의 필요 곡률 반경도 고려해야 합니다.

다. 고정하는 데 충분한 케이블 클램프 레일을 확보해야 합니다. 모든 케이블을 위해 충분한 수의 단자 연결부를 준비해야 합니다.

## 중성선 - 요구사항

### 일반 사항

중성선의 치수는 IEC 61 439-1 의 8.6 장에 명시되어 있습니다. 다음의 최소 요구사항이 3 상 회로의 중성선에 적용됩니다.

- 상 도체 단면이 16mm<sup>2</sup> 이하인 회로에서 중성선은 해당 상 도체의 100% 에 달해야 합니다.
- 상 도체 단면이 16mm<sup>2</sup> 를 초과하는 회로에서 중성선은 해당 상 도체의 50% 에 달해야 하되 최소 16mm<sup>2</sup> 이어야 합니다.

이때 중성선의 전류는 상 도체 전류의 50% 를 넘지 않는 것으로 가정합니다. 중성선의 치수는 최종 고객과 미리 협의해야 합니다.

### 중성선 관련 설명

저항, 용량성, 유도 부하가 상 도체에 동시에 있는 시스템에서 100% 보다 큰 중성선 부하가 가능합니다.

### 메인 버스바 시스템에 있는 중성선

4 극 버전의 메인 버스바 시스템 구조는 사용하는 바 시스템 유형, 전원 계통 형태, 인클로저 치수, 버스바 배열에 따라 달라집니다.

중성선을 별도로 배열할 경우 600mm 와 800mm 깊이 인클로저에서 버스바 (RiLine, Maxi-PLS, Flat-PLS 에서) 와 함께 구현할 수 있습니다.

상 도체와 함께 중성선을 배열할 경우 Flat-PLS 100 과 Maxi-PLS 3200 용 인클로저의 최소 깊이는 800mm 이어야 합니다. 다른 모든 바 시스템은 600mm 깊이의 인클로저에서 4 극 버스바로 설치할 수 있습니다.

선택한 전원 계통 형태 (TN-C, TN-CS 등) 는 중성선의 구조를 정의합니다. 45 페이지 참조.

Ri4Power 섹션 유형에서는 중성선에 대해 다음의 추가 요구사항에 주의해야 합니다.

### ACB 기중 회로 차단기

스위칭되는 중성선 또는 상 도체로 배열되는 4 번째 극을 사용할 경우, 일반적인 4 극 기중 회로 차단기 섹션과 완전히 동일한 구조여야 합니다. 4 번째 극이 스위칭되지 않으면 중성선은 적층 절연체로써 상에 병렬로 올라갑니다.

중성선에서 예상 전류가 50% 보다 크면 중성선은 커넥터 키트의 상 도체 단면에서 치수를 결정해야 합니다. 중성선 전류가 50% 보다 작을 경우 단면은 절반이 될 수 있습니다. 중성선이 스위칭되지 않으면 DIN EN 61 439-1에 따라 단면을 설계할 수 있습니다.

### 모듈형 출력부 섹션

4 극 분배형 버스바 시스템을 사용할 경우 인클로저 폭은 적어도 600mm 가 되어야 합니다.

### NH 슬림라인 퓨즈 - 스위치 단로기 섹션

제조사 ABB(SlimLine) 또는 Jean Müller(Sasil) 의 4 극으로 설계된 슬림라인 퓨즈 - 스위치 단로기를 사용할 경우, 중성선은 메인 도체 단면에서 배열해야 합니다. 버스바 홀더는 상 도체에 비해 여러 가지 버스바 버전을 고정할 수 없습니다. 케이블 출력부 섹션에 중성선을 배열할 경우 규격 IEC 61 439-2 에 따라 중성선을 설계해야 합니다.

### 케이블 출력부 섹션

특별한 요구사항 없음

### 스위치기어용 중성선

이 장에서 지금까지 설명하지 않은 4 극 스위치기어용 중성선은 원 제조사의 사양에 따라 치수를 정하고 연결해야 합니다. 원 제조사의 명세서에 명확하게 규정되어 있지 않으면 이 장의 일반 규정 및 IEC 61 439-1 의 부록 H 에 따라 중성선 치수를 정해야 합니다.

## N, PE, PEN 도체의 배선과 설계에 관한 지침

N, PE, PEN 도체는 IEC 61 439-2/DIN EN 61 439-2 에 따라 치수를 정해야 합니다 .

보호 도체 기능을 위한 PEN 도체 또는 PE 도체의 최소 단면의 치수를 정하려면 8.4.3 장 및 부록 B 를 참조하십시오 .

리탈에서 제공하는 PE/PEN 시스템 솔루션은 다음과 같은 시험을 거쳤습니다 .

**표 15: 정격 단시간 내전류를 기초로 한 PE/PEN 도체 선택**

버스바 단면	시험값	메인 버스바 시스템의 정격 단시간 내전류 Icw 의 경우
E-Cu 30 x 5mm	18kA, 1 초	30kA, 1 초
E-Cu 30 x 10mm	30kA, 1 초	50kA, 1 초
E-Cu 40 x 10mm	42kA, 1 초	70kA, 1 초
E-Cu 80 x 10mm	60kA, 1 초	100kA, 1 초
Maxi-PLS 1600	60kA, 1 초	65kA, 1 초
Maxi-PLS 2000	60kA, 1 초	70kA, 1 초
Maxi-PLS 3200	60kA, 1 초	100kA, 1 초

PEN 도체의 치수를 결정할 때 , 최소 단면이 N 기능의 요구사항도 충족해야 한다는 점을 추가로 고려해야 합니다 .

중성선의 치수 결정 및 PEN 도체의 중성선 기능은 예상 부하에 따라 달라지며 제조사와 사용자 간에 합의해야 합니다 . 이와 관련하여 사용자가 만든 명세서가 없으면 IEC 61 439-1/ DIN EN 61 439-1, 제 8.6.1 장에 따라 최소 단면에 대해 다음의 규칙을 적용합니다 .

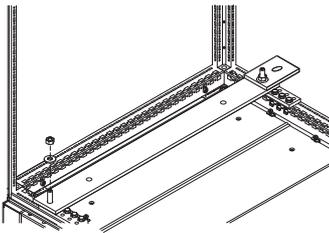
상 도체 단면이 16mm<sup>2</sup> 이하인 회로에서는 동일한 단면의 중성선 ( 상 도체 단면의 100%) 을 설계해야 합니다 .

상 도체 단면이 16mm<sup>2</sup> 보다 큰 회로에서는 절반 정도 단면의 중성선 ( 상 도체 단면의 50%) 을 설계해야 합니다 . 이때 최소 단면은 16mm<sup>2</sup> 이어야 합니다 .

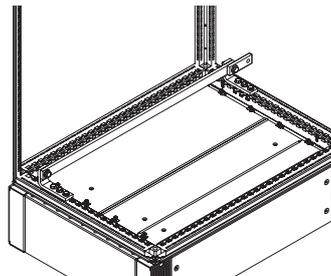
이 규칙은 스위치기어의 모든 내부 도체에 적용됩니다 .

이 규칙은 중성선의 전류가 상 도체 전류의 최대 50% 에 달한다는 가정 하에 적용됩니다 . 중성선의 전류가 더 높거나 고조파 성분이 높으면 단면도 그에 맞게 더 높에 정의해야 합니다 .

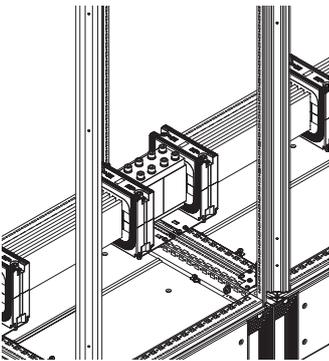
PE, PEN, N 도체는 Ri4Power 조립 설명서에 제시된 위치에 맞게 설치해야 합니다 .



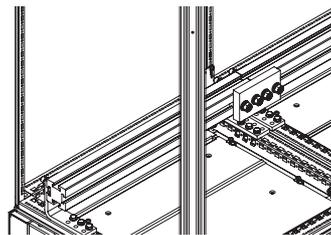
PE 바 버전 , 평강 구리바 , 수평



PE 바 버전 , 평강 구리바 , 수직



Flat-PLS 가 있는 PE 바 버전



Maxi-PLS 가 있는 PE 바 버전

## 부록 B 에 기재된 PE 치수 결정 (규범)

단기간 전류로 인한 열 응력과 관련하여 PE 도체의 단면적 계산 방법

0.2~5 초 동안 전류의 열 응력을 견뎌야 하는 PE 도체의 단면적은 다음의 공식으로 계산해야 합니다 .

$$S_p = \frac{\sqrt{I^2 t}}{k}$$

여기에서

**S<sub>p</sub>** mm<sup>2</sup> 단위의 단면적

**I** 단락 장치를 통해 흐를 수 있는 미소량의 임피던스로 오류가 발생할 경우 단락 AC 전류의 값 (실효값), 단위 : 암페어

**t** 차단 장치의 차단 시간<sup>1)</sup>, 단위 : 초

**k** PE 도체의 재료, 절연, 기타 부품 및 시작 온도와 종료 온도에 따라 달라지는 계수, 오른쪽 표 참조

<sup>1)</sup> 회로 임피던스의 전류 제한 효과와 보호 장치의 전류 제한 특성 (I<sup>2</sup>t) 을 고려해야 합니다 .

케이블에 포함되지 않은 절연 PE 도체 또는 케이블 커버와 접촉할 경우 코팅되지 않은 PE 도체를 위한 계수 k 값

표 16: 도체 재료와 절연 재료에 따른 계수 k

	PE 도체 또는 케이블 커버의 절연		
	열가소성수지 (PVC)	VPE EPR 코팅되지 않은 도체	부틸 고무
도체의 최종 온도	160°C	250°C	220°C
도체 재료	계수 k		
구리	143	176	166
알루미늄	95	116	110
강철	52	64	60

도체의 시작 온도는 30°C 로 가정함 .

기타 자세한 사항은 IEC 60 364-5-54 참조 .

## 운송 장치와 중량

세부 사항은 TS 8 하중 안내서를 참조하십시오  
(www.rittal.com 에서 다운로드)

### 크레인 운송

모든 TS 인클로저는 단독 인클로저 또는 열반 세트로 크레인 운송에 적합합니다.

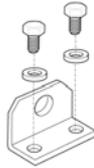
#### 아이볼트 PS 4568.000

제공 품목에 포함되지 않는 경우에 한해, 인클로저의 크레인 운송용 (DIN 580 에 의거).



#### 콤비 앵글 PS 4540.000

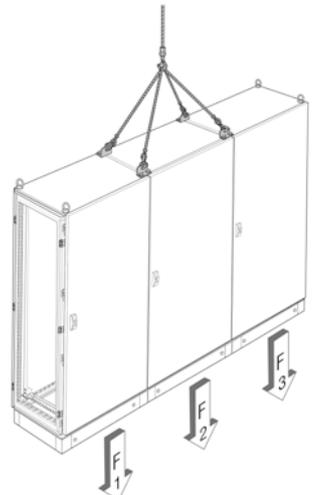
열반 인클로저를 크레인으로 운반할 때 견인력을 최적으로 분배하기 위한 용도.



### ★로프 당김 각도



- 1 개별 인클로저는 제공 범위에 포함되는 운반용 아이볼트를 이용해서 운반함. 대칭 하중의 경우 다음과 같은 허용 총 하중이 적용됨.  
로프 당김 각 45° 에서 4800N,  
로프 당김 각 60° 에서 6400N,  
로프 당김 각 90° 에서 13600N
- 2 여기에 제시된 직각형 열반 브래킷, 열반 킥 클램프 그리고 콤비 앵글을 이용한 인클로저 조합에서 로프 당김 각이 60° 일 때 다음과 같은 하중 용량이 적용됨.  
F1 = 7000N,  
F2 = 7000N.



여기에 제시된 직각형 열반 브래킷, 열반 킥 클램프 그리고 콤비 앵글을 이용한 인클로저 조합에서 로프 당김 각이 60° 일 때 다음과 같은 하중 용량이 적용됨.  
F1 = 7000N,  
F2 = 14000N,  
F3 = 7000N.

## 인명 안전을 위한 아크 안전

Ri4Power 시스템은 IEC 61 641 에 따른 아크 안전에 대한 요구 사항을 충족합니다. 검증되고 허용된 기술 사양 및 승인된 버스바 시스템은 현재 기술 사양이나 [www.rittal.com](http://www.rittal.com) 에서 찾을 수 있습니다.

요구사항을 준수하기 위한 기본 전제조건은 감압 밸브 사용입니다. 선택한 버스바 시스템과 예상 단락 전류에 따라 추가 조치가 필요할 수 있습니다.

표시등, 측정 장치 또는 표시 장치와 같은 내장된 장치는 모니터링 창으로 보여야 합니다. 또한, 추가로 예방적 아크 안전

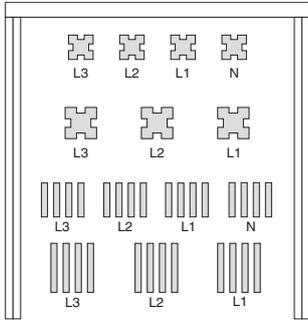
장치를 사용할 수 있습니다. 예방 조치로 아크 발생 가능성이 제한됩니다. 떨어지는 스크루 또는 공구가 활성 도체에 부딪혀서 전기 아크가 발생하지 않게 됩니다. 아크 방지를 위한 예방 조치를 실행하려면 사용하는 버스바 시스템이 Ri4Power 모듈 시스템의 액세서리 재료로 가능한 한 마감되어야 합니다.

자세한 정보는 당사 배전 시스템 담당자에게 문의하십시오.

## 표준 메인 버스바 배열의 시스템 전체보기

### 루프 영역에서 버스바 배열, 상부

인클로저 깊이 D = 600mm

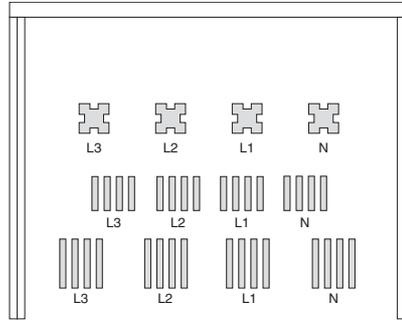


시스템	D2 mm
Maxi-PLS 1600/2000	100
Maxi-PLS 3200	150
Flat-PLS 60	120
Flat-PLS 100	165

측면도 .  
인클로저의 전면부는 오른쪽에 있음 .

D = 인클로저 깊이  
D2 = 버스바 중심 간격

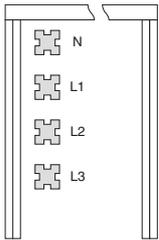
인클로저 깊이 D = 800mm



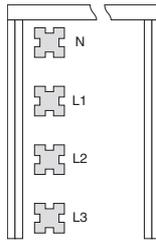
시스템	D2 mm
Maxi-PLS 3200	150
Flat-PLS 60	120
Flat-PLS 100	165

### 후면부 영역에서 버스바 배열, 상부

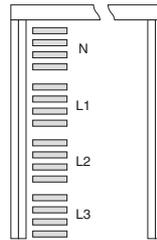
시스템	D mm	D2 mm
Maxi-PLS 1600/2000	600/800	100



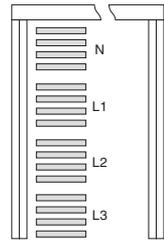
시스템	D mm	D2 mm
Maxi-PLS 3200	800	150



시스템	D mm	D2 mm
Flat-PLS 60	800	120

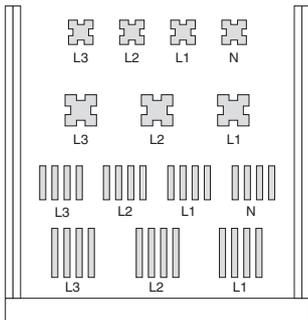


시스템	D mm	D2 mm
Flat-PLS 100	800	165



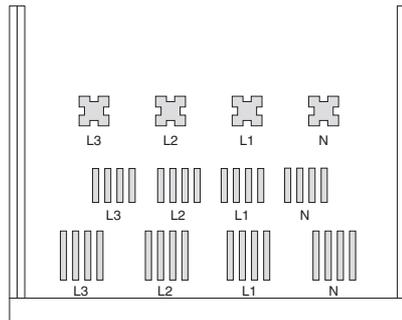
### 베이스에서 버스바 배열, 하부

인클로저 깊이 D = 600mm



시스템	D2 mm
Maxi-PLS 1600/2000	100
Maxi-PLS 3200	150
Flat-PLS 60	120
Flat-PLS 100	165

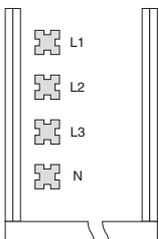
인클로저 깊이 D = 800mm



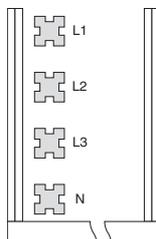
시스템	D2 mm
Maxi-PLS 3200	150
Flat-PLS 60	120
Flat-PLS 100	165

### 후면부 영역에서 버스바 배열, 하부

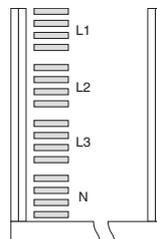
시스템	D mm	D2 mm
Maxi-PLS 1600/2000	600/800	100



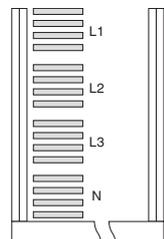
시스템	D mm	D2 mm
Maxi-PLS 3200	800	150



시스템	D mm	D2 mm
Flat-PLS 60	800	120



시스템	D mm	D2 mm
Flat-PLS 100	800	165



## 버스바 홀더의 단락 강도 다이어그램

Ri4Power 모듈 시스템의 섹션 유형에서 버스바 홀더는 현행 조립 설명서에 맞게 배치해야 합니다. 경우에 따라, 조립 설명서에 제시된 구조가 단락 강도 다이어그램의 정보와 다를 수 있지만 시험을 통해 검증해야 합니다. 다른 섹션 어셈블리가 필요한 경우, 단락 강도 다이어그램을 통해 필요한 홀더 간격을 계산할 수 있습니다.

아래에서는 SV 9340.000/SV 9340.010 RiLine 버스바 홀더의 단락 강도 다이어그램을 예로 나타냈습니다.

### 최대 800A 의 버스바 홀더, 3 극

주문 번호 SV 9340.000/SV 9340.010

60mm 버스바 중심 간격,  
15 x 5 - 30 x 10mm 버스바용

정격 작동 전압 : 최대 690V AC

정격 절연 전압 : 1000V AC

정격 충격 내전압 : 8kV

과전압 범주 : IV

오염 등급 : 3

정격 주파수 : 50/60Hz

### 실시한 검사 :

- 정격 서지 전류 강도  $I_{pk}$ ( 다이어그램 참조 )
- 정격 단시간 내전류  $I_{cw}$

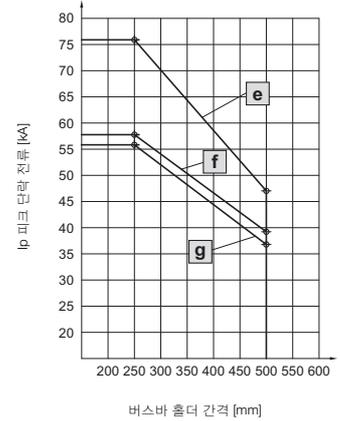
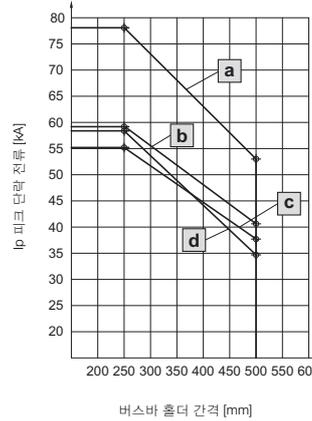


표 17: 정격 단시간 내전류  $I_{cw}$   
SV 9340.000/SV 9340.010 용

버스바 mm	l mm	$I_{cw}^{1)}$ kA
30 x 10	250	37.6
30 x 5	250	25.4
20 x 10	250	29.0

1) 1 초 동안

### 참고 사항 :

자세한 단락 다이어그램은 웹사이트의 상세 기술 내역을 참조하십시오.

표 18: 특성 곡선 할당  
SV 9340.000/SV 9340.010 용

버스바 mm	특성 곡선
30 x 10	a
20 x 10	b
25 x 5	c
15 x 5	d
30 x 5	e
20 x 5	f
15 x 10	g

## 컴파트먼트 (기능 공간) 내 허용 열 손실

분배형 버스바가 있거나 없는 컴파트먼트에서 개별 장착 부품의 허용성을 검증하려면 다음의 표를 적용할 수 있습니다. 이를 위해 장치와 배선의 실제 열 손실 합계를 계산해야 합니다.

추가 공조 또는 냉각이 없는 구성은 계산된 값이 컴파트먼트의 허용 값보다 작거나 같고 이 섹션에서 발생하는 열 손실의 합

계가 최대 총 열 손실보다 작거나 같을 때만 허용됩니다. 문서를 위해 설비 문서의 계산을 첨부해야 합니다.

표 19: 분배형 버스바가 있는 컴파트먼트의 열 손실 표

분리 기능 공간 폭 mm	분리 기능 공간 높이 mm	분리 기능 공간 깊이 mm	스위치기어의 최대 열 손실 (W) (설치되지 않은 열 손실)			비고
			IP 2X	IP 4X/IP 41	IP 54/55	
400/600/800	150	401/425/600/800	33	28	20	
400/600/800	200	401/425/600/800	33	30	27	
400/600/800	300	401/425/600/800	76	76	76	
400/600/800	400	401/425/600/800	76	76	76	
400/600/800	600	401/425/600/800	193	193	151	
400/600/800	800	401/425/600/800	193	193	151	
400/600/800	1000	401/425/600/800	193	193	151	
400/600/800	1600	401/425/600/800	193	193	151	
400/600/800	섹션 높이 2000	401/425/600/800	218	218	218	섹션의 최대 총 열 손실
400/600/800	섹션 높이 2200	401/425/600/800	245	245	245	섹션의 최대 총 열 손실
각 장치 모듈 유형 1			50	50	50	
장착 플레이트 유형 1 <sup>1)</sup>	섹션 높이 2000		218	218	218	
	섹션 높이 2200		245	245	245	

<sup>1)</sup> 유형 1(내부 구획 없는 개방형 구조)에서 항상 전체 섹션 높이에 대한 값을 사용해야 함. 이는 섹션 내에서 열 손실 발생 장치가 다수의 작은 부분 장착 플레이트에 분배되어 있을 때에도 적용됨.

## 버스바 온도 상승과 열 손실

다음의 정보는 웹사이트의 상세 기술 내역을 참조하십시오.

- 버스바 연속 전류
- 코팅되지 않은 구리바 (E-Cu F30) 에 대해 최대 60Hz 의 Flat-PLS 버스바 시스템 정격 AC 전류 (A)
- 버스바의 열 손실 계산

## 추가 접촉 위험 보호 커버의 장착

저전압 스위치기어 조립에 대한 요구사항 때문에 기타 추가 접촉 위험 보호 커버가 필요한 경우 설치할 때 다음 사항을 준수해야 합니다.

추가 커버로 인해 공기 흐름이 중단되거나 변경되어서는 안 됩니다.

이러한 커버를 수평으로 설치할 경우, 통풍용 루버가 커버 플레이트에 있고 그 전체 면적이 기능 공간 분리기의 통풍용 루버 면적보다 약 10% 정도 크도록 해야 합니다. 기능 공간 분리기를 사용하지 않을 경우 통풍용 루버의 전체 면적이 인클로저 전체 단면의 최소 10%에 달해야 합니다.

모든 커버에서 대류가 가능하고 막힌 공간이 생기지 않도록 해야 합니다. Ri4Power 모듈 시스템의 구성요소에서 환기를 위한 모든 통풍용 루버가 커버로 막히지 않아야 합니다.

강제 환기를 사용할 경우, 모든 커버에서 투과 면적은 통풍용 루버 면적보다 10% 커야 합니다.

## TTA 설명 vs. 설계 검증

용어 TTA 및 PTTA 는 규격 IEC 60 439-1 및 해당 국가 버전에 정의되어 있습니다 . TTA( 형식 검사를 마친 스위치기어 조립 ) 버전은 형식 검사 보고서 및 시험을 통해 단락 강도와 온도 상승을 검증합니다 .

PTTA 버전은 계산을 통해 또는 검증된 버전에서 도출하여 검증합니다 .

IEC 61 439-1 에 따른 설계 검증은 검증 종류 간에 차이가 없으며 모든 허용 방법을 동일한 것으로 봅니다 . 규격 IEC 60 439-1 은 2014 년 11 월 1 일부로 취소될 예정입니다 . 이에 따라 TTA 와 PTTA 란 명칭도 취소되며 IEC 61 439-1 의 명칭으로 완전히 대체됩니다 .

## TN-S 전원 계통의 중앙 접지점 (CEP)

CEP 는 저전압 메인 분배에 생성해야 합니다 . 연결은 PEN/N 도체의 최소 단면으로 된 중실 구리바이어야 합니다 . 가능한 면 저전압 메인 분배의 중앙에서 연결해야 합니다 .

PEN 과 N 사이에 연결이 있어서는 안 되며 이후의 전체 배선에서 N 도체와 PE 도체 사이에 연결이 있어서는 안 됩니다 .

CEP 는 명확하게 표시해야 합니다 . 이 계통 구성에는 CEP 연결에서 전압과 전류 모니터링을 권장합니다 .

## PE 도체 연결 및 Ri4Power 스위치기어 내에서 PE 도체 연결의 전류 용량

전기 장치가 장착되지 않은 루프 플레이트, 도어, 트림 패널 등에서 통상의 금속 스크류 연결과 경첩은 등전위 본딩으로 연속 연결하기에 충분한 것으로 간주됩니다 . 이는 TS 시스템 인클로저에서 지정된 전체 연결에도 적용됩니다 . 이러한 부품에 장치를 고정하거나 이러한 부품에 전위 전이 위험이 있을 경우, 해당 장치로 연결되는 공급 케이블의 최대 단면에 따라 그 단면이 결정되는 PE 도체를 조심스럽게 연결해야 합니다 .

기본적으로 스위치기어 조립의 제조사는 PE 도체 회로가 설치 위치에서 발생하는 열 및 동적 전류 부하를 견딜 수 있도록 보장해야 합니다 .

원칙적으로 모든 PE 도체는 계산을 통해 치수를 정해야 합니다 . 68 페이지 참조 .

구조적인 PE 도체 연결의 경우 "PE 도체 연결, 전류 용량" 기술 문서에서 자세한 정보를 제공합니다 . [www.rittal.com](http://www.rittal.com) 을 참조하십시오 .



# Ri4Power

## 스위치기어 조립의 내부 구획

스위치기어 조립의 내부 구획은 인명과 설비의 안전을 높여줍니다.

분할해야 하는 공간은 버스바 분리 기능 공간, 기능 장치 및 연결 영역입니다. 내부 구획의 정도는 스위치기어 조립의 제조사와 사용자 간에 합의해야 합니다.

뜻

- a 인클로저
- b 내부 구획
- c 메인 버스바 또는 분배형 버스바
- d 기능 장치
- e 외부 연결부

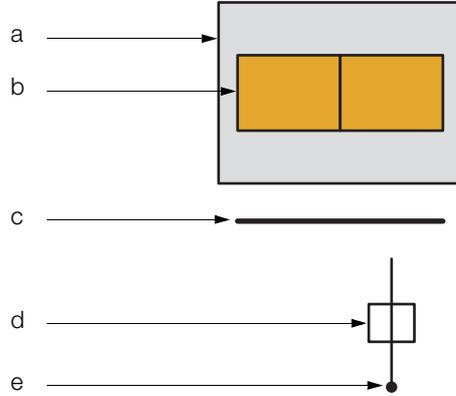
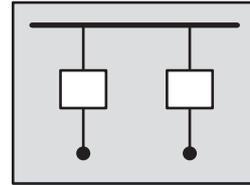


표 20: 내부 구획의 유형

규격 IEC 61 439-2/DIN EN 61 439-2 는 다음과 같이 내부 구획의 유형을 정의함 (DIN EN 61 439-2 의 8.101 항 참조)

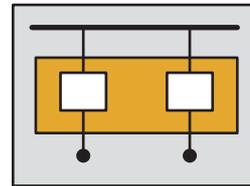
### 유형 1

내부 구획 없음.  
개별 영역 사이에 구획이 없음.



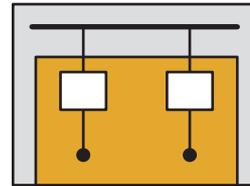
### 유형 2a

버스바와 기능 장치 사이에 구획 분리. 그러나 연결부와 버스바 사이에는 구획 분리 없음.



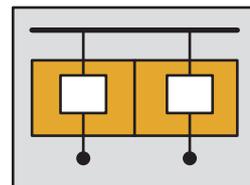
### 유형 2b

버스바와 기능 장치 사이에 그리고 연결부와 버스바 사이에 구획 분리.



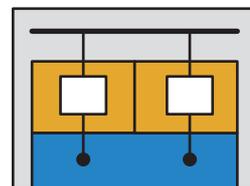
### 유형 3a

버스바와 기능 장치 사이에 구획, 개별 기능 장치 사이에 구획, 외부에서 인입된 도체용 연결부와 기능 장치 사이에 구획 분리, 그러나 연결부 사이에는 구획 분리 없음. 유형 3a 에서는 연결부와 버스바 사이에 구획 분리가 없음.



### 유형 3b

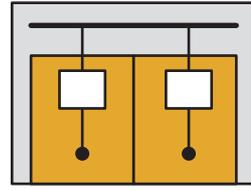
버스바와 기능 장치 사이에 구획, 개별 기능 장치 사이에 구획, 외부에서 인입된 도체용 연결부와 기능 장치 사이에 구획 분리, 그러나 연결부 사이에는 구획 분리 없음. 유형 3b 에서는 연결부와 버스바 사이에 구획 분리가 있음.



# Ri4Power

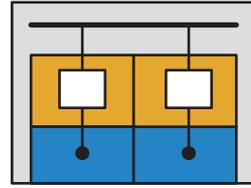
## 유형 4a

버스바와 기능 장치 사이에 구획, 개별 기능 장치 사이에 구획, 기능 장치에 할당되어 있으며 외부에서 인입된 도체용 연결부와 다른 모든 기능 장치의 연결부 / 버스바 사이에 구획 분리.  
유형 4a에서는 연결부와 기능 장치가 하나의 분리 기능 공간에 있음.



## 유형 4b

버스바와 기능 장치 사이에 구획, 개별 기능 장치 사이에 구획, 기능 장치에 할당되어 있으며 외부에서 인입된 도체용 연결부와 다른 모든 기능 장치의 연결부 / 버스바 사이에 구획 분리.  
유형 4b에서는 연결부와 기능 장치도 구획 분리되어 있음.



## 설명:

내부 구획은 보호 등급 IP XXB 를 준수하였음.  
고체 이물질의 침투 방지를 위해 적어도 보호 등급 IP 2X 를 충족해야 함.

## 퓨즈 명칭 작동 등급

### D 시스템

DI AZED = 직경으로 등급을 매긴 2 분할 Edison 퓨즈

- DII 퓨즈 요소는 E27 전기 나사와 최대 25A 의 전류로 이루어짐
- DIII 퓨즈 요소는 E33 전기 나사와 최대 65A 의 전류로 이루어짐
- RiLine 사용 범위

### D0 시스템

NEOZED 는 Siemens 의 등록 상표입니다.

- D01 퓨즈 요소는 최대 16A 의 E14 로 이루어짐 ( 페더키를 이용하여 D02 요소에서도 사용 가능 )
- D02 퓨즈 요소는 E18 전기 나사로 이루어지며 최대 63A 까지 전류의 단락 보호를 할 수 있음
- RiLine 사용 범위

### NH 시스템

전선 보호를 위한 저전압 고성능 퓨즈

- 퓨즈의 사이즈는 다음과 같음
  - 2 - 100A 에서 NH 000
  - 2 - 160A 에서 NH 00
  - 6 - 160A 에서 NH 0 ( 새 시스템에서는 더는 사용해서는 안 됨 )
  - 16 - 250A 에서 NH 1
  - 25 - 400A 에서 NH 2
  - 63 - 630A 에서 NH 3
  - 500 - 1000A 에서 NH 4
  - 500 - 1600A 에서 NH 4a
- RiLine 과 Ri4Power 사용 범위

표 21: 퓨즈 삽입기 작동 등급

명칭	
gG/gL	전체 범위 퓨즈 -> 과전류 케이블 보호와 단락 보호
gM	모터 회로 보호를 위한 전체 범위 퓨즈
aM	회로에서 모터 회로용 백업 퓨즈 단락 보호
gD	지연이 있는 전체 범위 차단 용량
gN	지연이 없는 전체 범위 차단 용량
aR	백업 퓨즈, 고속 반도체 보호용 단락 보호만
gS	전체 범위 퓨즈, 반도체 요소, 고속
gR	전체 범위 퓨즈, 반도체 보호, 고속, gS 보다 빠름
gTr	변압기 보호
gB	광산 장비용 보호

표 22: 퓨즈 삽입기 색상 코드

전류	색상
2A	분홍색
4A	갈색
6A	녹색
10A	빨간색
16A	회색
20A	파란색
25A	노란색
35A	검은색
50A	흰색
63A	구리색
80A	은색
100A	빨간색
125A	노란색
160A	구리색
200A	파란색

## DIN 43 673 에 따른 버스바의 연결

버스바는 DIN 43 673 에 따라 연결해야 합니다 . 또는 형식 검사 한 경우 버스바를 연결할 수 있습니다 . Ri4Power 시스템 내에 있는 모든 연결은 형식 검사나 설계 검증을 통해 확인을 받았고 따라서 IEC 61 439-1 규격 명세서에 부합합니다 .

### 참고 사항 :

DIN 43 673 에 따른 버스바 스크루 체결은 웹사이트의 상세 기술 내역을 참조하십시오 .

## IP 보호 등급

표 23: IP 식별 번호의 배열

IP	식별 문자	설명
항목 1	0 - 6	접촉 위험 보호와 이물질 보호에 대한 첫 번째 식별 번호
항목 2	0 - 8	방수 보호 등급에 대한 두 번째 식별 번호
항목 3	A - D	추가 문자
항목 3/4	H, M, S, W	보충 문자

표 24: 접촉 위험 보호와 이물질 보호, 식별 번호 1

식별 번호	장치	인명
X	해당 사항 없음	해당 사항 없음
0	보호되지 않음	보호되지 않음
1	> 직경 50mm 이상	손등
2	> 직경 12.5mm 이상	손가락 보호
3	> 직경 2.5mm 이상	공구
4	> 직경 1mm 이상	와이어
5	방진	와이어
6	완전 방진	와이어

표 25: 방수 등급, 식별 번호 2

식별 번호	장치	인명
X	해당 사항 없음	-
0	보호되지 않음	-
1	수직으로 떨어지는 물방울	-
2	15° 기울기로 떨어지는 물방울	-
3	분사되는 물	-
4	튀는 물	-
5	살수	-
6	강한 살수	-
7	일시적 침수	-
8	지속적 침수	-

표 26: 추가 문자, 식별 번호 3

식별 번호	장치	인명
다음에 이용하여 위험한 부품에 접근 방지		
A	-	손등
B	-	손가락
C	-	공구
D	-	와이어
다음에 위한 보충 정보		
H	고전압 장치	-
M	수압 시험 중 움직임	-
S	수압 시험 중 움직임 없음	-
W	날씨 조건	-

표 27: 위험한 부품에 접근 방지 등급, 식별 번호 1

식별 번호	정의
0	보호되지 않음
1	직경 50mm 의 구형 탐침이 위험한 부품에서 충분한 간격을 유지해야 함
2	직경 12mm, 길이 80mm 의 관절형 테스트 손가락이 위험한 부품에서 충분한 간격을 유지해야 함
3	직경 2.5mm 의 탐침이 침투해서는 안 됨
4	
5	직경 1.0mm 의 탐침이 침투해서는 안 됨
6	

표 28: 고체 침투 보호 등급, 식별 번호 1

식별 번호	정의
0	보호되지 않음
1	직경 50mm 의 구형 탐침 시료가 완전히 침투해서는 안 됨
2	직경 12.5mm 의 구형 탐침 시료가 완전히 침투해서는 안 됨
3	직경 2.5mm 의 구형 탐침 시료가 완전히 침투해서는 안 됨
4	직경 1.0mm 의 구형 탐침 시료가 완전히 침투해서는 안 됨
5	먼지가 침투해서는 안 되지만 위험하지 않은 정도의 양은 문제 없음 ( 장치에 영향을 미치지 않음 )
6	먼지가 침투해서는 안 됨

## 리탈 Ri4Power 프로젝트 체크리스트 저전압 스위치기어 조립

프로젝트	
프로젝트 이름	
스위치기어 제조업체	
최종 고객 / 고객 번호	
외근직 담당자	
내근직 담당자	
처리 완료 시점	

시스템 사양			
1.	기후 조건		
2.	해발고도	m	
3.	24 시간 평균 주위 온도	°C	
4.	NS의 어려운 조건		
5.	최대 설비 치수	높이 mm	깊이 mm / 베이스 / 주추 mm
6.	스위치 공간 특성		
7.	표준 및 규정		

주전원 공급 데이터		
1.	주전원 형태	
2.	공급 계통의 단락 전류 $I_{cw}/1$ 초	kA
3.	변압기 수	변압기 출력

조립과 설치			
1.	설치 유형		
2.	전체 길이 제한	<input type="checkbox"/> 예	<input type="checkbox"/> 아니요 mm
3.	베이스 / 주추	<input type="checkbox"/> 100mm	<input type="checkbox"/> 200mm / <input type="checkbox"/> 아니요
4.	접촉 위험 보호 커버	<input type="checkbox"/> 예	<input type="checkbox"/> 아니요
5.	운반 장치당 최대 길이	mm	

버스바 시스템과 옥외 장비			
1.	수평 메인 버스바 정격 전류 I <sub>nc</sub> /RDF		
2.	수직 분배형 버스바 정격 전류 I <sub>nc</sub> /RDF		
3.	메인 버스바 극 수	<input type="checkbox"/> 3 극	<input type="checkbox"/> 4 극
4.	분배형 버스바 극 수	<input type="checkbox"/> 3 극	<input type="checkbox"/> 4 극
5.	보호 등급	루프 플레이트	전면 트림 패널
6.	공급 섹션 유형 분리	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2a <input type="checkbox"/> 2b <input type="checkbox"/> 3a <input type="checkbox"/> 3b <input type="checkbox"/> 4a <input type="checkbox"/> 4b
7.	모듈 섹션 유형 분리	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2a <input type="checkbox"/> 2b <input type="checkbox"/> 3a <input type="checkbox"/> 3b <input type="checkbox"/> 4a <input type="checkbox"/> 4b
8.	퓨즈 - 스위치 단로기 섹션 유형 분리	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2a <input type="checkbox"/> 2b <input type="checkbox"/> 3a <input type="checkbox"/> 3b <input type="checkbox"/> 4a <input type="checkbox"/> 4b
9.	특별한 인클로저 요구사항	RAL 색상	
10.	상이한 규정이나 규격		
11.	보호 도체 / 중성선	<input type="checkbox"/> PE <input type="checkbox"/> 30 x 10mm <input type="checkbox"/> 40 x 10mm <input type="checkbox"/> 80 x 10mm	<input type="checkbox"/> PEN <input type="checkbox"/> 25% <input type="checkbox"/> 50% <input type="checkbox"/> 100% <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> 25% <input type="checkbox"/> 50% <input type="checkbox"/> 100%
12.	PE/N-PEN 케이블 챔버	<input type="checkbox"/> PE <input type="checkbox"/> 30 x 10mm <input type="checkbox"/> 40 x 10mm <input type="checkbox"/> 80 x 10mm	<input type="checkbox"/> PEN <input type="checkbox"/> 25% <input type="checkbox"/> 50% <input type="checkbox"/> 100% <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> 25% <input type="checkbox"/> 50% <input type="checkbox"/> 100%

회로 차단기 장치		
1.	제조사	모델
2.	사이즈 / 장치 정격 전류 I <sub>n</sub>	A
3.	버전	<input type="checkbox"/> 랙 장착 장치 <input type="checkbox"/> 고정 설치 장치
4.	정격 전류 I <sub>nc</sub> /RDF	A
5.	스위치 위치	<input type="checkbox"/> VT(도어 앞) <input type="checkbox"/> HT(도어 뒤)
6.	중성선	<input type="checkbox"/> 스위칭됨 <input type="checkbox"/> 스위칭 안 됨 <input type="checkbox"/> 중성선 아님
7.	회로 차단기 섹션의 장치 모듈	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니요
8.	케이블 연결 / 버스바 연결	출력 입력
9.	각 상의 공급선	개수 단면적 mm <sup>2</sup>

커플링 스위치 장치		
1.	제조사	모델
2.	사이즈 / 장치 정격 전류 I <sub>n</sub>	A
3.	버전	<input type="checkbox"/> 랙 장착 장치 <input type="checkbox"/> 고정 설치 장치
4.	정격 전류 I <sub>nc</sub> /RDF	A
5.	스위치 위치	<input type="checkbox"/> VT(도어 앞) <input type="checkbox"/> HT(도어 뒤)
6.	중성선	<input type="checkbox"/> 스위칭됨 <input type="checkbox"/> 스위칭 안 됨 <input type="checkbox"/> 중성선 아님

**참고 사항 :**  
이 체크리스트에 저전압 스위치기어 조립의 스케치를 첨부하십시오 .



## 정격 전류 $I_{nc}$ ACB( 기중 회로 차단기 )

표 29: 기중 회로 차단기 정격 전류  $I_{nc}$  - ABB

유형	$I_n$ 회로 차단기	ABB										
		보호 등급과 냉각을 고려한 정격 전류 $I_{nc}$					최소 컴파트먼트 치수				연결 단면 커넥터 키트	
		강제 통풍형 IP 2X	IP 2X	IP 4X/IP 41	강제 통풍형 IP 54	IP 54	버전 3극		버전 4극			
		A	A	A	A	A	폭 mm	높이 mm	폭 mm	높이 mm	상부 mm	하부 mm
Sace E 1	800	800	800	800	800	800	600	600 <sup>1)</sup>	600	600 <sup>1)</sup>	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
Sace E 1	1000	1000	1000	1000	1000	1000	600	600 <sup>1)</sup>	600	600 <sup>1)</sup>	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
Sace E 1	1250	1250	1250	1125	1250	1125	600	600 <sup>1)</sup>	600	600 <sup>1)</sup>	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
Sace E 1	1600	1600	1600	1440	1600	1440	600	600 <sup>1)</sup>	600	600 <sup>1)</sup>	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
Sace E 2	800	800	800	800	800	800	600	600 <sup>1)</sup>	800	600 <sup>1)</sup>	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
Sace E 2	1000	1000	1000	1000	1000	1000	600	600 <sup>1)</sup>	800	600 <sup>1)</sup>	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
Sace E 2	1250	1250	1125	1000	1125	1000	600	600 <sup>1)</sup>	800	600 <sup>1)</sup>	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
Sace E 2	1600	1600	1360	1152	1360	1152	600	600 <sup>1)</sup>	800	600 <sup>1)</sup>	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
Sace E 2	2000	2000	1626	1440	1620	1440	600	600 <sup>1)</sup>	800	600 <sup>1)</sup>	3 x 60 x 10	3 x 60 x 10
Sace E 3	800	800	800	800	800	800	600 <sup>2)</sup>	600 <sup>1)</sup>	800	600 <sup>1)</sup>	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
Sace E 3	1000	1000	1000	1000	1000	1000	600 <sup>2)</sup>	600 <sup>1)</sup>	800	600 <sup>1)</sup>	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
Sace E 3	1250	1250	1250	1250	1250	1250	600 <sup>2)</sup>	600 <sup>1)</sup>	800	600 <sup>1)</sup>	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
Sace E 3	1600	1600	1600	1440	1600	1440	600 <sup>2)</sup>	600 <sup>1)</sup>	800	600 <sup>1)</sup>	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
Sace E 3	2000	2000	1800	1600	1800	1600	600 <sup>2)</sup>	600 <sup>1)</sup>	800	600 <sup>1)</sup>	2 x 100 x 10	2 x 100 x 10
Sace E 3	2500	2500	2031	1641	2031	1800	600 <sup>2)</sup>	600 <sup>1)</sup>	800	600 <sup>1)</sup>	2 x 100 x 10	2 x 100 x 10
Sace E 3	3200	3200	2600	2100	2600	2100	600 <sup>2)</sup>	600 <sup>1)</sup>	800	600 <sup>1)</sup>	3 x 100 x 10	3 x 100 x 10
Sace E 4	3200	3040	2560	2240	2560	2240	800	600 <sup>1)</sup>	1000	600 <sup>1)</sup>	3 x 100 x 10	3 x 100 x 10
Sace E 4	4000	3600	2800	2400	2800	2400	800	600 <sup>1)</sup>	1000	600 <sup>1)</sup>	3 x 120 x 10	3 x 120 x 10

<sup>1)</sup> 고정 설치 종류의 스위치 버전에서는 안전 거리 때문에 최소 800mm 의 컴파트먼트 높이를 준수해야 함 .

<sup>2)</sup> Flat-PLS 버스바 시스템에 연결할 경우 최소 800mm 의 인클로저 폭이 필요함 .

표 30: 기중 회로 차단기 정격 전류  $I_{nc}$  - Eaton

유형	$I_n$ 회로 차단기	Eaton										
		보호 등급과 냉각을 고려한 정격 전류 $I_{nc}$					최소 컴파트먼트 치수				연결 단면 커넥터 키트	
		강제 통풍형 IP 2X	IP 2X	IP 4X/IP 41	강제 통풍형 IP 54	IP 54	버전 3극		버전 4극			
		A	A	A	A	A	폭 mm	높이 mm	폭 mm	높이 mm	상부 mm	하부 mm
IzM 20	800	800	800	800	800	800	600	800	600 <sup>1)</sup>	800	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
IzM 20	1000	1000	1000	1000	1000	1000	600	800	600 <sup>1)</sup>	800	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
IzM 20	1250	1250	1250	1250	1250	1250	600	800	600 <sup>1)</sup>	800	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
IzM 20	1600	1600	1600	1600	1600	1600	600	800	600 <sup>1)</sup>	800	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
IzM 20	2000	1900	1800	1600	1600	1600	600	800	600 <sup>1)</sup>	800	3 x 60 x 10	3 x 60 x 10
IzM 32	800	800	800	800	800	800	600	800	800	800	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
IzM 32	1000	1000	1000	1000	1000	1000	600	800	800	800	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
IzM 32	1250	1250	1250	1250	1250	1250	600	800	800	800	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
IzM 32	1600	1600	1600	1600	1600	1600	600	800	800	800	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
IzM 32	2000	1900	1800	1600	1600	1600	600	800	800	800	3 x 60 x 10	3 x 60 x 10
IzM 32	2500	2375	2250	2000	2000	2000	600 <sup>1)</sup>	800	800	800	2 x 100 x 10	2 x 100 x 10
IzM 32	3200	3200	2650	2560	2560	2048	600 <sup>1)</sup>	800	800	800	3 x 100 x 10	3 x 100 x 10

<sup>1)</sup> Flat-PLS 버스바 시스템에 연결할 경우 최소 800mm 의 인클로저 폭이 필요함 .

**표 31: 기중 회로 차단기 정격 전류 I<sub>nc</sub> - Mitsubishi**

유형	I <sub>n</sub> 회로 차단기	Mitsubishi										
		보호 등급과 냉각을 고려한 정격 전류 I <sub>nc</sub>					최소 컴파트먼트 치수				연결 단면 커넥터 키트	
		강제 통풍형			강제 통풍형			버전 3극		버전 4극		
		IP 2X	IP 2X	IP 4X/IP 41	IP 54	IP 54	폭	높이	폭	높이	상부	하부
A	A	A	A	A	A	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
AE1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	600	600 <sup>1)</sup>	600	600 <sup>1)</sup>	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
AE1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	600	600 <sup>1)</sup>	600	600 <sup>1)</sup>	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
AE1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	600	600 <sup>1)</sup>	600	600 <sup>1)</sup>	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
AE2000	2000	2000	1900	1600	1600	1600	600 <sup>2)</sup>	600 <sup>1)</sup>	800	600 <sup>1)</sup>	3 x 60 x 10	3 x 60 x 10
AE2500	2500	2500	2375	2000	2000	2000	600 <sup>2)</sup>	600 <sup>1)</sup>	800	600 <sup>1)</sup>	3 x 100 x 10	3 x 100 x 10
AE3200	3200	3110	2880	2560	2560	1950	600 <sup>2)</sup>	600 <sup>1)</sup>	800	600 <sup>1)</sup>	3 x 100 x 10	3 x 100 x 10

<sup>1)</sup> 랙 장착형 종류의 스위치 버전에서는 안전 거리 때문에 최소 800mm 의 컴파트먼트 높이를 준수해야 함 .

<sup>2)</sup> Flat-PLS 버스바 시스템에 연결할 경우 최소 800mm 의 인클로저 폭이 필요함 .

**표 32: 기중 회로 차단기 정격 전류 I<sub>nc</sub> - Schneider Electric**

유형	I <sub>n</sub> 회로 차단기	Schneider Electric										
		보호 등급과 냉각을 고려한 정격 전류 I <sub>nc</sub>					최소 컴파트먼트 치수				연결 단면 커넥터 키트	
		강제 통풍형			강제 통풍형			버전 3극		버전 4극		
		IP 2X	IP 2X	IP 4X/IP 41	IP 54	IP 54	폭	높이	폭	높이	상부	하부
A	A	A	A	A	A	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
NW08	800	800	800	800	800	800	600	600	800	600	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
NW10	1000	1000	950	850	950	850	600	600	800	600	2 x 60 x 10	1 x 60 x 10
NW12	1250	1250	1130	770	1130	770	600	600	800	600	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
NW16	1600	1600	1520	1120	1280	1120	600	600	800	600	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
NW20	2000	1900	1720	1600	1900	1700	600	600	800	600	2 x 80 x 10	2 x 80 x 10
NW25	2500	2500	2150	1900	2150	1900	600 <sup>1)</sup>	600	800	600	2 x 100 x 10	2 x 100 x 10
NW32	3200	3200	2500	2180	2500	2180	600 <sup>1)</sup>	600	800	600	3 x 100 x 10	3 x 100 x 10
NW40	4000	3400	3120	2000	3120	1920	800	600	1000	600	3 x 120 x 10	3 x 120 x 10
NW40b	4000	4000	3320	3010	3320	3010	1000	600	1200	600	2 x 3 x 80 x 10	2 x 3 x 80 x 10

<sup>1)</sup> Flat-PLS 버스바 시스템에 연결할 경우 최소 800mm 의 인클로저 폭이 필요함 .

**표 33: 기중 회로 차단기 정격 전류 I<sub>nc</sub> - Siemens**

유형	I <sub>n</sub> 회로 차단기	Siemens										
		보호 등급과 냉각을 고려한 정격 전류 I <sub>nc</sub>					최소 컴파트먼트 치수				연결 단면 커넥터 키트	
		강제 통풍형					버전 3극		버전 4극			
		IP 2X	IP 2X	IP 4X/IP 41	IP 54	IP 54	폭	높이	폭	높이	상부	하부
A	A	A	A	A	mm	mm	mm	mm	mm	mm		
3WL11	630	630	630	630	630	630	600	600	600	600	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
3WL11	800	800	800	720	800	720	600	600	600	600	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
3WL11	1000	1000	1000	850	1000	850	600	600	600	600	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
3WL11	1250	1250	1250	1000	1250	1000	600	600	600	600	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
3WL11	1600	1540	1360	1232	1360	1232	600	600	600	600	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
3WL11	2000	1890	1670	1512	1670	1512	600	600	600	600	3 x 60 x 10	3 x 60 x 10
3WL12	800	800	800	624	800	624	600 <sup>1)</sup>	600	800	600	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
3WL12	1000	1000	1000	780	1000	777	600 <sup>1)</sup>	600	800	600	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
3WL12	1250	1250	1250	975	1250	975	600 <sup>1)</sup>	600	800	600	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
3WL12	1600	1540	1520	1248	1520	1232	600 <sup>1)</sup>	600	800	600	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
3WL12	2000	1965	1900	1560	1900	1574	600 <sup>1)</sup>	600	800	600	3 x 60 x 10	3 x 60 x 10
3WL12	2500	2500	2325	1950	2375	1950	600 <sup>1)</sup>	600	800	600	3 x 100 x 10	3 x 100 x 10
3WL12	3200	3200	2680	2496	2784	2112	600 <sup>1)</sup>	600	800	600	3 x 100 x 10	3 x 100 x 10
3WL13	4000	4000	3400	2720	3760	2600	800	600	1000	600	3 x 120 x 10	3 x 120 x 10

<sup>1)</sup> Flat-PLS 버스바 시스템에 연결할 경우 최소 800mm 의 인클로저 폭이 필요함 .

**표 34: 기중 회로 차단기 정격 전류 I<sub>nc</sub> - Terasaki**

유형	I <sub>n</sub> 회로 차단기	Terasaki										
		보호 등급과 냉각을 고려한 정격 전류 I <sub>nc</sub>					최소 컴파트먼트 치수				연결 단면 커넥터 키트	
		강제 통풍형					버전 3극		버전 4극			
		IP 2X	IP 2X	IP 4X/IP 41	IP 54	IP 54	폭	높이	폭	높이	상부	하부
A	A	A	A	A	mm	mm	mm	mm	mm	mm		
AR208S	800	800	720	520	720	520	600	600	600	600	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
AR212S	1250	1250	1125	815	1125	815	600	600	600	600	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
AR216	1600	1600	1440	1040	1440	1040	600	600	600	600	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
AR220	2000	2000	1700	1300	1700	1300	600	600	600	600	3 x 60 x 10	3 x 60 x 10
AR316H	1600	1600	1440	1040	1440	1040	600	600	800	600	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
AR320H	2000	2000	1700	1300	1700	1300	600	600	800	600	3 x 60 x 10	3 x 60 x 10
AR325	2500	2500	2125	1625	2125	1625	600 <sup>1)</sup>	600	800	600	2 x 100 x 10	2 x 100 x 10
AR332	3200	3200	2720	2080	2560	2080	600 <sup>1)</sup>	600	800	600	3 x 100 x 10	3 x 100 x 10

<sup>1)</sup> Flat-PLS 버스바 시스템에 연결할 경우 최소 800mm 의 인클로저 폭이 필요함 .

## 몰드 케이스 회로 차단기 (폐쇄형 회로 차단기) 정격 전류 $I_{nc}$

표 35: 몰드 케이스 회로 차단기 정격 전류  $I_{nc}$  - ABB

유형	브랜드	ABB										
		$I_n$ 회로 차단기	보호 등급과 냉각을 고려한 정격 전류 $I_{nc}$					최소 컴파트먼트 치수				최소 연결 단 면
			강제 통풍 형 IP 2X	IP 2X	IP 4X/IP 41	강제 통풍 형 IP 54	IP 54	버전 3극		버전 4극		
								폭	높이	폭	높이	
A	A	A	A	A	A	mm	mm	mm	mm	상부 mm <sup>2</sup>		
Tmax T1	16	14	14	14	14	14	400	150	400	150	2.5	
Tmax T1	20	18	17	17	18	17	400	150	400	150	4	
Tmax T1	25	23	22	22	23	22	400	150	400	150	6	
Tmax T1	32	29	28	28	29	28	400	150	400	150	6	
Tmax T1	40	36	35	35	36	35	400	150	400	150	10	
Tmax T1	50	45	44	44	45	44	400	150	400	150	10	
Tmax T1	63	57	55	55	57	55	400	150	400	150	16	
Tmax T1	80	72	70	70	72	70	400	150	400	150	25	
Tmax T1	100	90	87	87	90	87	400	150	400	150	30	
Tmax T1	125	113	109	109	113	109	400	200	400	200	50	
Tmax T1	160	144	139	139	144	139	400	250	400	250	70	
Tmax T2	1	1	1	1	1	1	400	150	400	150	1.5	
Tmax T2	1.6	1	1	1	1	1	400	150	400	150	1.5	
Tmax T2	2	2	2	2	2	2	400	150	400	150	1.5	
Tmax T2	2.5	2	2	2	2	2	400	150	400	150	1.5	
Tmax T2	3.2	3	3	3	3	3	400	150	400	150	1.5	
Tmax T2	4	4	3	3	4	3	400	150	400	150	1.5	
Tmax T2	5	5	4	4	5	4	400	150	400	150	1.5	
Tmax T2	6.3	6	6	6	6	6	400	150	400	150	1.5	
Tmax T2	8	7	7	7	7	7	400	150	400	150	1.5	
Tmax T2	10	9	9	9	9	9	400	150	400	150	1.5	
Tmax T2	12.5	11	11	11	11	11	400	150	400	150	2.5	
Tmax T2	16	14	14	14	14	14	400	150	400	150	2.5	
Tmax T2	20	18	17	17	18	17	400	150	400	150	4	
Tmax T2	25	23	22	22	23	22	400	150	400	150	4	
Tmax T2	32	29	28	28	29	28	400	150	400	150	6	
Tmax T2	40	36	35	35	36	35	400	150	400	150	10	
Tmax T2	50	45	44	44	45	44	400	150	400	150	10	
Tmax T2	63	57	55	55	57	55	400	150	400	150	16	
Tmax T2	80	72	70	70	72	70	400	150	400	150	25	
Tmax T2	100	90	87	87	90	87	400	150	400	150	35	
Tmax T2	125	113	109	109	113	109	400	200	400	200	50	
Tmax T2	160	144	139	139	144	139	400	300	400	300	95	
Tmax T3	63	57	55	55	57	55	400	200	400	200	16	
Tmax T3	80	72	70	70	72	70	400	200	400	200	25	
Tmax T3	100	90	87	87	90	87	400	200	400	200	35	
Tmax T3	125	113	109	109	113	109	400	200	400	200	50	
Tmax T3	160	144	139	139	144	139	400	200	400	200	70	
Tmax T3	200	182	174	174	182	174	400	250	400	250	95	
Tmax T3	250	228	218	218	228	218	600	300	600	300	120	
Tmax T4	20	18	17	17	18	17	600	200	600	200	4	
Tmax T4	32	29	28	28	29	28	600	200	600	200	6	
Tmax T4	50	45	44	44	45	44	600	200	600	200	10	
Tmax T4	80	72	70	70	72	70	600	200	600	200	25	
Tmax T4	100	90	87	87	90	87	600	200	600	200	35	
Tmax T4	125	113	109	109	113	109	600	200	600	200	50	
Tmax T4	160	144	139	139	144	139	600	200	600	200	70	
Tmax T4	200	182	174	174	182	174	600	200	600	200	95	
Tmax T4	250	228	218	218	228	218	600	250	600	250	120	

표 35: 몰드 케이스 회로 차단기 정격 전류  $I_{nc}$  - ABB

유형	$I_n$ 회로 차단기	ABB					최소 컴파트먼트 치수				최소 연결 단 면 상부 mm <sup>2</sup>
		보호 등급과 냉각을 고려한 정격 전류 $I_{nc}$					버전 3극		버전 4극		
		강제 통풍 형 IP 2X	IP 2X	IP 4X/IP 41	강제 통풍 형 IP 54	IP 54	폭	높이	폭	높이	
		A	A	A	A	A	mm	mm	mm	mm	
Tmax T4	320	291	278	278	291	278	600	300	600	300	150
Tmax T5	320	291	278	278	291	278	600	200	600	200	240
Tmax T5	400	368	356	356	368	356	600	300	600	300	2 x 150
Tmax T5	500	450	400	400	450	400	600	300	600	300	2 x 185
Tmax T5	630	567	504	504	567	504	600	300	600	300	2 x 240
Tmax T6	630	567	504	504	567	504	600	300	600	300	1 x 40 x 10
Tmax T6	800	720	640	640	640	640	400	600	600	600	2 x 50 x 10
Tmax T6	1000	900	800	800	800	800	400	600	600	600	2 x 50 x 10
Tmax T7	400	368	356	356	368	356	600	300	600	300	1 x 50 x 10
Tmax T7	630	567	504	504	567	504	600	300	600	300	1 x 50 x 10
Tmax T7	800	720	640	640	640	640	400	600	400	600	2 x 50 x 10
Tmax T7	1000	900	800	800	800	800	400	600	400	600	2 x 50 x 10
Tmax T7	1250	1125	1000	1000	1000	1000	400	600	400	600	2 x 50 x 10
Tmax T7	1600	1440	1280	1280	1440	1280	400	600	400	600	2 x 50 x 10

표 36: 몰드 케이스 회로 차단기 정격 전류  $I_{nc}$  - Eaton

유형	Eaton										
	$I_n$ 회로 차단기	보호 등급과 냉각을 고려한 정격 전류 $I_{nc}$					최소 컴파트먼트 치수				최소 연결 단 면
		강제 통풍 형 IP 2X	IP 2X	IP 4X/IP 41	강제 통풍 형 IP 54	IP 54	버전 3극		버전 4극		
							폭 mm	높이 mm	폭 mm	높이 mm	
A	A	A	A	A	A	폭 mm	높이 mm	폭 mm	높이 mm	상부 mm <sup>2</sup>	
NZM..1	20	18	17	17	18	17	400	150	400	200	4
NZM..1	25	23	22	22	23	22	400	150	400	200	4
NZM..1	32	29	28	28	29	28	400	150	400	200	6
NZM..1	40	36	35	35	36	35	400	150	400	200	10
NZM..1	50	45	44	44	45	44	400	150	400	200	10
NZM..1	63	57	55	55	57	55	400	150	400	200	16
NZM..1	80	72	70	70	72	70	400	150	400	200	25
NZM..1	100	90	87	87	90	87	400	150	400	200	35
NZM..1	125	113	109	109	113	109	400	200	400	200	50
NZM..1	160	144	139	139	144	139	400	200	400	250	95
NZM..2	160	144	139	139	144	139	400	150	400	200	70
NZM..2	200	182	174	174	182	174	400	150	400	200	95
NZM..2	250	228	218	218	228	218	600	200	600	300	150
NZM..2	300	273	261	261	273	261	600	300	600	300	240
NZM..3	320	291	278	278	291	278	600	200	800	250	240
NZM..3	350	322	312	312	322	312	600	300	-	-	2 x 150
NZM..3	400	368	356	356	368	356	600	300	600	600	2 x 150
NZM..3	450	405	360	360	405	360	600	600	-	-	2 x 185
NZM..3	500	450	400	400	450	400	600	600	600	600	2 x 185
NZM..3	550	495	440	440	495	440	600	600	-	-	2 x 185
NZM..3	630	567	504	504	567	504	600	600	600	600	2 x 240
NZM..4	800	720	640	640	720	640	400	600	400	600	1 x 50 x 10
NZM..4	875	788	700	700	788	700	400	600	400	600	1 x 50 x 10
NZM..4	1000	900	800	800	900	800	400	600	400	600	1 x 50 x 10
NZM..4	1250	1125	1000	1000	1125	1000	400	600	400	600	2 x 50 x 10
NZM..4	1400	1260	1120	1120	1260	1120	400	600	-	-	2 x 50 x 10
NZM..4	1600	1440	1280	1280	1440	1280	400	600	400	600	2 x 50 x 10

표 37: 몰드 케이스 회로 차단기 정격 전류 I<sub>nc</sub> - Mitsubishi

유형	I <sub>n</sub> 회로 차단기	Mitsubishi									
		보호 등급과 냉각을 고려한 정격 전류 I <sub>nc</sub>					최소 컴파트먼트 치수				최소 연결 단면
		강제 통풍 형	강제 통풍 형	강제 통풍 형	강제 통풍 형	강제 통풍 형	버전 3극		버전 4극		
		IP 2X	IP 2X	IP 4X/IP 41	IP 54	IP 54	폭	높이	폭	높이	상부
A	A	A	A	A	mm	mm	mm	mm	mm <sup>2</sup>		
NF1000-SEW	1000	900	800	800	800	800	600	600	600	600	2 x 60 x 10
NF1250-SEW	1250	1125	1000	1000	1000	1000	600	600	600	600	2 x 60 x 10
NF125-HGW RE	32	29	28	28	29	28	400	200	400	200	6
NF125-HGW RE	63	57	55	55	57	55	400	200	400	200	16
NF125-HGW RE	100	90	87	87	90	87	400	200	400	200	35
NF125-HGW RE	125	113	109	109	113	109	400	200	400	200	50
NF125-HGW RT	25	23	22	22	23	22	400	200	400	200	4
NF125-HGW RT	40	36	35	35	36	35	400	200	400	200	10
NF125-HGW RT	63	57	55	55	57	55	400	200	400	200	16
NF125-HGW RT	100	90	87	87	90	87	400	200	400	200	35
NF125-HGW RT	125	113	109	109	113	109	400	200	400	200	50
NF125-RGW RT	25	23	22	22	23	22	600	200	600	200	4
NF125-RGW RT	40	36	35	35	36	35	600	200	600	200	10
NF125-RGW RT	63	57	55	55	57	55	600	200	600	200	16
NF125-RGW RT	100	90	87	87	90	87	600	200	600	200	50
NF125-SGW RE	32	29	28	28	29	28	400	200	400	200	6
NF125-SGW RE	63	57	55	55	57	55	400	200	400	200	16
NF125-SGW RE	100	90	87	87	90	87	400	200	400	200	35
NF125-SGW RE	125	113	109	109	113	109	400	200	400	200	50
NF125-SGW RT	25	23	22	22	23	22	400	150	400	200	4
NF125-SGW RT	40	36	35	35	36	35	400	150	400	200	10
NF125-SGW RT	63	57	55	55	57	55	400	150	400	200	16
NF125-SGW RT	100	90	87	87	90	87	400	200	400	200	35
NF125-SGW RT	125	113	109	109	113	109	400	200	400	200	50
NF125-UGW RT	25	23	22	22	23	22	400	200	400	200	4
NF125-UGW RT	40	36	35	35	36	35	400	200	400	200	10
NF125-UGW RT	63	57	55	55	57	55	400	200	400	200	16
NF125-UGW RT	100	90	87	87	90	87	400	200	400	200	35
NF1600-SEW	1600	1440	1280	1280	1440	1280	600	600	600	600	3 x 60 x 10
NF160-HGW RE	160	144	139	139	144	139	400	200	400	200	95
NF160-HGW RT	160	144	139	139	144	139	400	200	400	200	95
NF160-SGW RE	160	144	139	139	144	139	400	200	400	200	95
NF160-SGW RT	160	144	139	139	144	139	400	200	400	200	95
NF250-HGW RE	250	228	196	196	228	218	600	300	600	300	150
NF250-RGW RT	160	144	139	139	144	139	600	300	600	300	95
NF250-RGW RT	225	205	196	196	205	196	600	300	600	300	150
NF250-SGW RE	160	144	139	139	144	139	600	200	600	200	95
NF250-SGW RE	250	228	218	218	228	218	600	300	600	300	150
NF250-SGW RT	160	144	139	139	144	139	400	200	400	200	95
NF250-SGW RT	250	228	218	218	228	218	600	300	600	300	150
NF250-UGW RT	160	144	139	139	144	139	600	300	600	300	95
NF250-UGW RT	225	205	196	196	205	196	600	300	600	300	150
NF32-SW	3	3	3	3	3	3	400	150	400	150	1.5
NF32-SW	4	4	3	3	4	3	400	150	400	150	1.5
NF32-SW	6	6	5	5	5	5	400	150	400	150	1.5
NF32-SW	10	9	9	9	9	9	400	150	400	150	1.5

표 37: 몰드 케이스 회로 차단기 정격 전류  $I_{nc}$  - Mitsubishi

브랜드		Mitsubishi									
유형	$I_n$ 회로 차단기	보호 등급과 냉각을 고려한 정격 전류 $I_{nc}$					최소 컴파트먼트 치수				최소 연결 단면
		강제 통풍 형	강제 통풍 형	강제 통풍 형	강제 통풍 형	강제 통풍 형	버전 3극		버전 4극		
		IP 2X	IP 2X	IP 4X/IP 41	IP 54	IP 54	폭	높이	폭	높이	상부 mm <sup>2</sup>
A	A	A	A	A	A	mm	mm	mm	mm		
NF32-SW	16	14	14	14	14	14	400	150	400	150	2.5
NF32-SW	20	18	17	17	18	17	400	150	400	150	2.5
NF32-SW	25	23	22	22	23	22	400	150	400	150	4
NF32-SW	32	29	28	28	29	28	400	150	400	150	6
NF400-HEW	400	368	356	356	368	356	600	300	600	300	2 x 150
NF400-REW	400	368	356	356	368	356	600	300	600	300	2 x 150
NF400-SEW	400	368	356	356	368	356	600	300	600	300	2 x 150
NF400-U EW	400	368	356	356	368	356	600	600	800	600	2 x 150
NF63 ....	3	3	3	3	3	3	400	150	400	150	1.5
NF63 ....	4	4	3	3	4	3	400	150	400	150	1.5
NF63 ....	6	5	5	5	5	5	400	150	400	150	1.5
NF63 ....	10	9	9	9	9	9	400	150	400	150	1.5
NF63 ....	16	14	14	14	14	14	400	150	400	150	2.5
NF63 ....	20	18	17	17	18	17	400	150	400	150	4
NF63 ....	25	23	22	22	23	22	400	150	400	150	6
NF63 ....	32	29	28	28	29	28	400	150	400	150	6
NF63 ....	40	36	35	35	36	35	400	150	400	150	10
NF63 ....	50	45	44	44	45	44	400	150	400	150	10
NF63 ....	63	57	55	55	57	55	400	150	400	150	16
NF630....	630	567	504	498	567	504	600	600	600	600	2 x 240
NF800-U EW	800	720	640	640	640	640	600	600	600	600	50 x 10

표 38: 몰드 케이스 회로 차단기 정격 전류  $I_{nc}$  - Schneider Electric

Schneider Electric											
유형	$I_n$ 회로 차단기	보호 등급과 냉각을 고려한 정격 전류 $I_{nc}$					최소 컴파트먼트 치수				최소 연결 단 면
		강제 통풍 형 IP 2X	IP 2X	IP 4X/IP 41	강제 통풍 형 IP 54	IP 54	버전 3극		버전 4극		
							폭 mm	높이 mm	폭 mm	높이 mm	상부 mm <sup>2</sup>
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
NSX100	16	14	14	14	14	14	400	150	400	200	2.5
NSX100	25	23	22	22	23	22	400	150	400	200	4
NSX100	32	29	28	28	29	28	400	150	400	200	6
NSX100	40	36	35	35	36	35	400	150	400	200	10
NSX100	50	45	44	44	45	44	400	150	400	200	10
NSX100	63	57	55	55	57	55	400	150	400	200	16
NSX100	80	72	70	70	72	70	400	150	400	200	25
NSX100	100	90	87	87	90	87	400	150	400	200	50
NSX160	80	72	70	70	72	70	400	200	400	300	35
NSX160	100	90	87	87	90	87	400	200	400	300	50
NSX160	125	113	109	109	113	109	400	200	400	300	70
NSX160	160	144	139	139	144	139	400	200	400	300	95
NSX250	125	113	109	109	113	109	400	300	400	300	70
NSX250	160	144	139	139	144	139	400	300	400	300	95
NSX250	200	182	174	174	182	174	400	300	400	300	120
NSX250	250	228	218	218	228	218	600	300	600	300	150
NSX400	400	368	356	356	368	356	600	300	600	300	2 x 150
NSX630	630	567	504	498	567	504	600	400	600	400	2 x 150

표 39: 몰드 케이스 회로 차단기 정격 전류  $I_{nc}$  - Siemens

유형	Siemens										
	$I_n$ 회로 차단기	보호 등급과 냉각을 고려한 정격 전류 $I_{nc}$					최소 컴파트먼트 치수				최소 연결 단 면
		강제 통풍 형 IP 2X	IP 2X	IP 4X/IP 41	강제 통풍 형 IP 54	IP 54	버전 3극		버전 4극		
							폭 mm	높이 mm	폭 mm	높이 mm	
A	A	A	A	A	A	폭 mm	높이 mm	폭 mm	높이 mm	상부 mm <sup>2</sup>	
VL160 H	20	18	17	17	18	17	400	200	400	200	4
VL160 H	25	23	22	22	23	22	400	200	400	200	6
VL160 H	32	29	28	28	29	28	400	200	400	200	6
VL160 H	40	36	35	35	36	35	400	200	400	200	10
VL160 H	50	45	44	44	45	44	400	200	400	200	10
VL160 H	63	57	55	55	57	55	400	200	400	200	16
VL160 H	80	72	70	70	72	70	400	200	400	200	25
VL160 H	100	90	87	87	90	87	400	200	400	200	35
VL160 H	125	113	109	109	113	109	400	300	400	300	70
VL160 H	160	144	139	139	144	139	400	300	400	300	95
VL160X	16	14	14	14	14	14	400	200	400	200	2.5
VL160X	20	18	17	17	18	17	400	200	400	200	4
VL160X	25	23	22	22	23	22	400	200	400	200	6
VL160X	32	29	28	28	29	28	400	200	400	200	6
VL160X	40	36	35	35	36	35	400	200	400	200	10
VL160X	50	45	44	44	45	44	400	200	400	200	10
VL160X	63	57	55	55	57	55	400	200	400	200	16
VL160X	80	72	70	70	72	70	400	200	400	200	25
VL160X	100	90	87	87	90	87	400	200	400	200	35
VL160X	125	113	109	109	113	109	400	300	400	300	6
VL160X	160	144	139	139	144	139	400	300	400	300	95
VL250	80	72	70	70	72	70	400	200	400	300	25
VL250	100	90	87	87	90	87	400	200	400	300	35
VL250	125	113	109	109	113	109	400	300	400	300	50
VL250	160	144	139	139	144	139	400	300	400	300	95
VL250	200	182	174	174	182	174	400	300	400	300	120
VL250	250	228	218	218	228	218	600	300	600	300	185
VL400	160	144	139	139	144	139	600	300	600	300	95
VL400	200	182	174	174	182	174	600	300	600	300	120
VL400	250	228	218	218	228	218	600	300	600	300	185
VL400	315	287	274	274	287	274	600	400	600	400	240
VL630	250	228	218	218	228	218	600	300	600	400	240
VL630	315	287	274	274	287	274	600	300	600	400	240
VL630	400	368	356	356	368	356	600	300	600	400	2 x 150
VL630	500	450	400	395	450	400	600	400	600	400	2 x 185
VL630	630	567	504	498	567	504	600	400	600	400	2 x 185

**표 40: 몰드 케이스 회로 차단기 정격 전류  $I_{nc}$  - Terasaki**

유형	$I_n$ 회로 차단기	Terasaki									
		보호 등급과 냉각을 고려한 정격 전류 $I_{nc}$					최소 컴파트먼트 치수				최소 연결 단면
		강제 통풍 형				강제 통풍 형	버전 3극		버전 4극		
		IP 2X	IP 2X	IP 4X/IP 41	IP 54	IP 54	폭	높이	폭	높이	상부 mm <sup>2</sup>
A	A	A	A	A	mm	mm	mm	mm			
125	20	18	17	17	18	17	400	150	400	200	4
125	32	29	28	28	29	28	400	150	400	200	6
125	50	45	44	44	45	44	400	150	400	200	10
125	63	57	55	55	57	55	400	150	400	200	16
125	100	90	87	87	90	87	400	200	400	200	35
125	125	113	109	109	113	109	400	300	400	300	50
250	20	18	17	17	18	17	400	200	400	200	4
250	32	29	28	28	29	28	400	200	400	200	6
250	50	45	44	44	45	44	400	200	400	200	10
250	63	57	55	55	57	55	400	200	400	200	16
250	100	90	87	87	90	87	400	200	400	200	35
250	125	113	109	109	113	109	400	200	400	200	50
250	160	144	139	139	144	139	400	200	400	200	95
250	200	182	174	174	182	174	400	300	400	300	120
250	250	228	218	218	228	218	600	300	600	300	185
400	250	228	218	218	228	218	600	300	600	300	150
400	400	368	356	356	368	356	600	600	600	600	2 x 150
630	630	567	504	498	567	504	600	600	600	600	2 x 240
800	630	567	504	498	567	504	600	600	600	600	2 x 185
800	800	640	640	640	640	640	600	600	600	600	2 x 300

## 버스바 정격 전류

사용할 수 있는 버스바 시스템의 허용 작동 정격 전류  $I_{nc}$  는 인클로저, 인클로저 내의 설치 상황, 보호 등급, 냉각 등을 고려하여 다음의 값으로 검증되었습니다. 따라서 DIN 43 671 (자유 대기 배선된 버스바) 의 시험 조건에 비해 확장된 시험 조건으로 인해 규격 DIN 43 671 과 다른 정격 값이 나옵니다.

**표 41: RiLine 버스바 정격 전류**

코팅되지 않은 구리바 (E-Cu F30) 에 대해 최대 60Hz 의 RiLine 버스바 시스템 정격 AC 전류 (A)											
버스바 시스템	자유 대기 Ri4Power DIN 43 671	인클로저의 보호 등급									
		IP 2X, 강제 환기 있음 <sup>1)</sup>		IP 2X		IP 4X/IP 41		IP 54, 강제 환기 있음 <sup>2)</sup>		IP 54	
		$\Delta T=30^\circ K$	$\Delta T=30^\circ K$	$\Delta T=70^\circ K$	$\Delta T=30^\circ K$	$\Delta T=70^\circ K$	$\Delta T=30^\circ K$	$\Delta T=70^\circ K$	$\Delta T=30^\circ K$	$\Delta T=70^\circ K$	$\Delta T=30^\circ K$
RiLine 30 x 5mm	379	415	650	370	580	350	550	370	580	325	510
RiLine 30 x 10mm	573	635	1000	575	900	550	860	575	900	510	800
RiLine PLS 1600	1368 <sup>3)</sup>	1020	1600	895	1400	830	1300	895	1400	735	1150

**표 42: Maxi-PLS 버스바 정격 전류**

코팅되지 않은 구리바에 대해 최대 60Hz 의 Maxi-PLS 버스바 시스템 정격 AC 전류 (A)											
버스바 시스템	자유 대기 Ri4Power DIN 43 671 <sup>3)</sup>	인클로저의 보호 등급									
		IP 2X, 강제 환기 있음 <sup>1)</sup>		IP 2X		IP 4X/IP 41		IP 54, 강제 환기 있음 <sup>2)</sup>		IP 54	
		$\Delta T=30^\circ K$	$\Delta T=30^\circ K$	$\Delta T=70^\circ K$	$\Delta T=30^\circ K$	$\Delta T=70^\circ K$	$\Delta T=30^\circ K$	$\Delta T=70^\circ K$	$\Delta T=30^\circ K$	$\Delta T=70^\circ K$	$\Delta T=30^\circ K$
Maxi-PLS 1600	1480	1145	1800	1020	1600	925	1450	1050	1650	890	1400
Maxi-PLS 2000	1700	1590	2500	1275	2000	1180	1850	1335	2100	1145	1800
Maxi-PLS 3200	2300	2550	4000	1910	3000	1850	2900	1910	3000	1780	2800

- 1) 팬 필터 장치 SK 3243.100 을 사용하여  $I_n < = 2000A$  일 때  
 팬 필터 장치 SK 3244.100 을 사용하여  $I_n > = 2000A$  일 때  
 2) 팬 필터 장치 SK 3243.100 및 배출 필터 SK 3243.200 을 사용하여  $I_n < = 2000A$  일 때  
 팬 필터 장치 SK 3244.100 및 배출 필터 SK 3243.200 을 사용하여  $I_n > = 2000A$  일 때  
 3) DIN EN 43671 에 따라 검증됨 .

**표 43: Flat-PLS 버스바 정격 전류**

코팅되지 않은 구리바 (E-Cu F30) 에 대해 최대 60Hz 의 Flat-PLS 버스바 시스템 정격 AC 전류 (A)											
버스바 시스템	자유 대기 Ri4Power DIN 43 671	인클로저의 보호 등급									
		IP 2X, 강제 환기 있음 <sup>1)</sup>		IP 2X		IP 43		IP 54, 강제 환기 있음 <sup>2)</sup>		IP 54	
		$\Delta T=30^\circ K$	$\Delta T=30^\circ K$	$\Delta T=70^\circ K$	$\Delta T=30^\circ K$	$\Delta T=70^\circ K$	$\Delta T=30^\circ K$	$\Delta T=70^\circ K$	$\Delta T=30^\circ K$	$\Delta T=70^\circ K$	$\Delta T=30^\circ K$
2 x 40 x 10mm	1290	1780	2640	1180	1900	1080	1720	1680	2440	1040	1640
3 x 40 x 10mm	1770	2240	3320	1420	2320	1280	2040	1980	2960	1200	1920
4 x 40 x 10mm	2280	2300	3340	1460	2380	1320	2100	2080	3020	1260	2000
2 x 50 x 10mm	1510	2200	3260	1340	2140	1200	1920	1980	2920	1140	1800
3 x 50 x 10mm	2040	2660	3900	1580	2540	1400	2240	2320	3440	1320	2100
4 x 50 x 10mm	2600	2700	4040	1640	2660	1440	2340	2360	3500	1380	2220
2 x 60 x 10mm	1720	2220	3340	1440	2300	1280	2060	2020	2940	1200	1920
3 x 60 x 10mm	2300	2700	4120	1720	2440	1540	2280	2400	3520	1440	2260
4 x 60 x 10mm	2900	2740	4220	1740	2840	1580	2540	2420	3580	1460	2360
2 x 80 x 10mm	2110	2760	4160	1740	2840	1600	2560	2540	3720	1480	2360
3 x 80 x 10mm	2790	3300	5060	2000	3260	1840	2960	3060	4520	1680	2700
4 x 80 x 10mm	3450	3680	5300	2060	3440	1900	3060	3220	4880	1780	2820
2 x100 x 10mm	2480	3240	4840	1920	3200	1800	2880	2900	4340	1660	2660
3 x100 x 10mm	3260	3650	5400	2200	3720	1980	3240	3320	4880	1920	2980
4 x100 x 10mm	3980	4020	5500	2320	3820	2000	3400	3380	4900	1960	3120

- 1) 팬 필터 장치 SK 3243.100 을 사용하여  $I_n < = 2000A$  일 때  
 팬 필터 장치 SK 3244.100 을 사용하여  $I_n > = 2000A$  일 때  
 2) 팬 필터 장치 SK 3243.100 및 배출 필터 SK 3243.200 을 사용하여  $I_n < = 2000A$  일 때  
 팬 필터 장치 SK 3244.100 및 배출 필터 SK 3243.200 을 사용하여  $I_n > = 2000A$  일 때

IEC 61 439-1/DIN EN 61 439-1 에 따라 주위 온도는 평균  $35^\circ C$  및 단기 최대  $40^\circ C$  로 정의되어 있음. 제작할 시스템에 대해 이와 다른 절대 온도 요구사항이 있을 경우, DIN 43 671 에 따른 보정 계수 다이어그램을 사용하여 허용 온도 상승 내에서 (최대  $\Delta T = 70^\circ K$ ) 보간하거나 또는  $105^\circ C$  의 최대 절대 버스바 온도까지 보간할 수 있음 (웹사이트 상세 기술 내역 참조). 위에 언급한 온도를 벗어난 요구사항은 문의 바람.

# Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.

- 인클로저
- 배전
- 공조
- IT 인프라
- 소프트웨어 및 서비스

ENCLOSURES

POWER DISTRIBUTION

CLIMATE CONTROL

IT INFRASTRUCTURE

SOFTWARE & SERVICES



FRIEDHELM LOH GROUP