

# 전자 통신과 데이터 통신 애플리케이션에 적합한 400V DC 마이크로그리드 소형 스케일 데모 시스템

이 400V DC 전원 공급 예코 시스템의 실시간 데모에서 이전에 개념적으로 설명한 내용의 타당성을 검증한다. 이 데모는 380V DC에서 작동하고, 기존의 기술과 여러 주요 벤더에서 제공하는 구성 요소를 사용한다. 제공된 솔루션은 높은 End to end 효율성을 활용하고, 현장의 배선 비용과 48V DC를 많이 절감한다.

글/바이코 기술부

이 400V DC 전원 공급 예코 시스템의 실시간 데모에서 이전에 개념적으로 설명한 내용의 타당성을 검증한다. 이 데모는 380V DC에서 작동하고, 기존의 기술과 여러 주요 벤더에서 제공하는 구성 요소를 사용한다. 제공된 솔루션은 높은 End to end 효율성을 활용하고, 현장의 배선 비용과 48V DC를 많이 절감한다. 그림 1과 2는 데모 설치에 대한 개요를 보여 준다.

## 시스템 측면

전원 공급 장비의 전원 공급 장치에 바이코의 이퀄라

이저 개념을 사용하면 260V~400V DC의 ETSI EN 300 132-3-1 일반 서비스 전압 범위를 지원할 시 효율성이 감소하지 않는다. '이퀄라이저' 블록을 사용하면 고전압 버스 컨버터를 장비 프런트 엔드 요소로 사용하여 변환 효율성에 미치는 영향을 최소화할 수 있다. 350V DC 이상의 소스 전압으로 정상적으로 작동하는 동안 이퀄라이저는 바이패스 되고, 동력 전달 시 손실이 발생하지 않는다. 이퀄라이저는 소스 전압이 350V DC 레벨 이하로 강하할 경우에만 가동된다(일반적으로 배터리 방전 동안).

400V DC 분산에 대한 안전 문제는 다음의 고저항

그림 1. 텔레콤 어플리케이션 적용에 필요한 380V DC 전원 시스템 구성

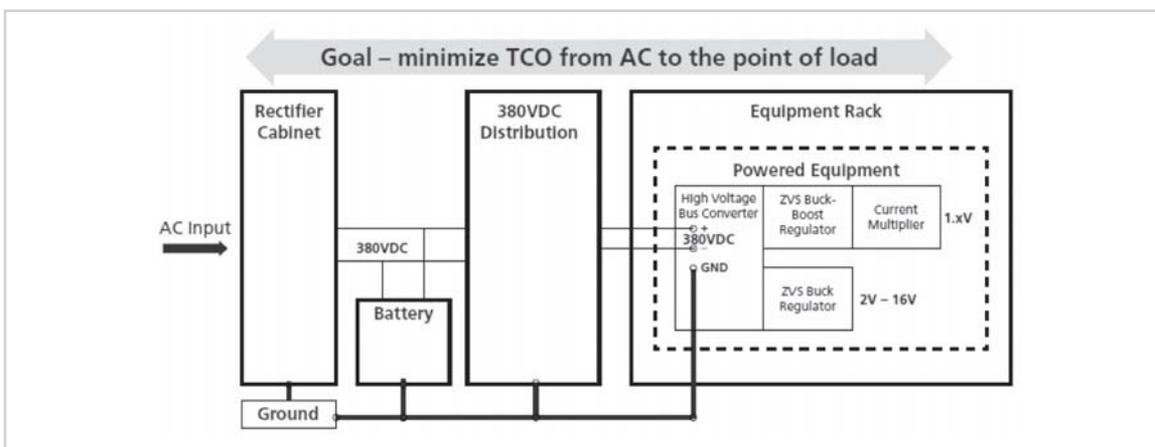


그림 2. 380V DC 데모의 블록 다이어그램

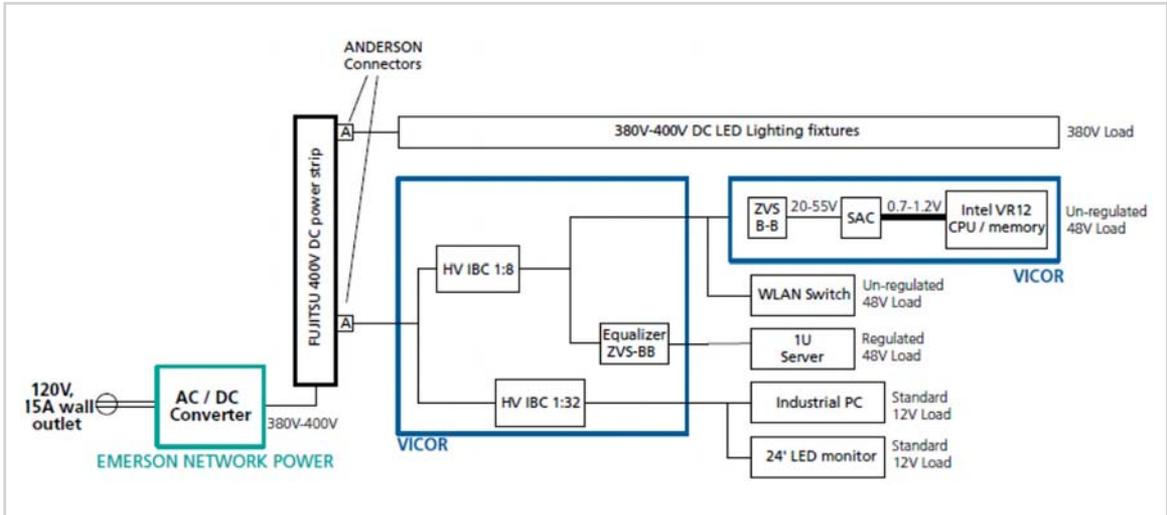
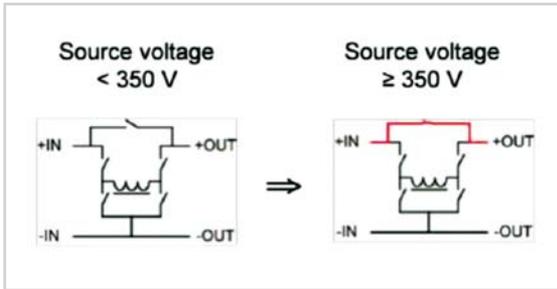


그림 3. 다른 DC 전압에 대한 Vicor 이퀄라이저 개념



중간점 접지(HRMG: high resistance mid-point ground) 구현을 통해 체계적으로 해결했다.

- ㉠ 고장 검출과 중간점 저항 접지에 의한 대량 전력원
- ㉡ 0V~380V 사용이 아니라 ±190V 사용에 의한 분

산 시스템

㉢ 완전히 분리된 안전 및 초저전압(SELV) -출력 고전압 버스 컨버터로 장비 프런트 엔드 변환

고장 검출 기능의 중간 결선형 저항 접지는 안전하고, 안정된 배전선을 제공하고, 장비 프런트 엔드로서 사용되는 완벽하게 분리된 SELV 출력 고전압 버스 컨버터는 작업자를 위한 추가 안전 레이어를 제공한다.

(1) 기존의 12V 또는 48V에서 400V DC 전원 공급 장비로의 전환 경로

기존의 48V DC 부하는 간단하고, 최소한의 간섭이 발생하는 어댑터를 구현하면 400V DC 분산으로 전환

그림 4. 380V DC 전원의 중간 결선형 저항 그라운드

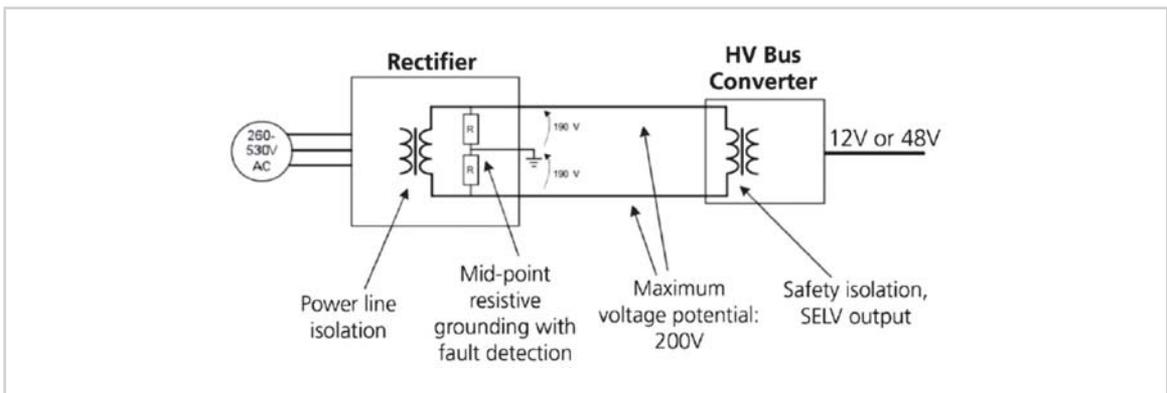
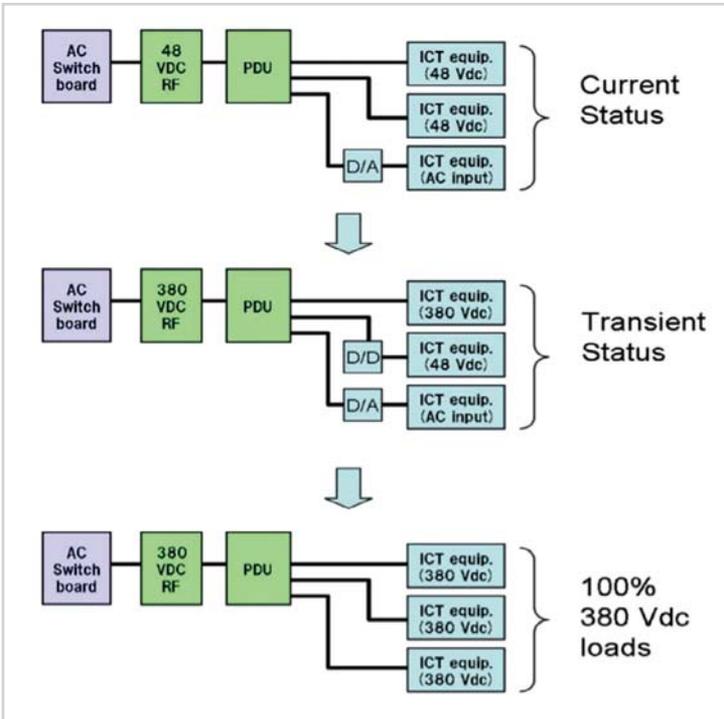


그림 5. 48V DC에서 400V DC 그리드 시스템으로의 전환 경로(출처: Didier Marquet, France Telecom - Orange Labs)



될 수 있다.

(2) 제안된 전원 시스템 아키텍처

벤더 기고문

(1) Emerson Network Power: AC-DC 전원 변환

NetSure™ 4015는 최대 400V DC 까지 작동하고, 3상 AC 입력을 갖는 전자 통신 및 데이터 통신용으로 설계된 Emerson Network Power의 최신 AC-DC 전원 시스템이다. 이 시스템의 토대는 당사에서 특허를 제공한 차세대 15kW eSure™ 정류기로, 97% 효율에서 콤팩트형 패키지의 고주파수 스위칭 기술을 사용한다. 이 정류기는 실험실 평가 또는 현장 설치 시 용이한

그림 6. 외부 어댑터는 기존의 48V 전원 공급 장비와 쉽게 인터페이스된다.

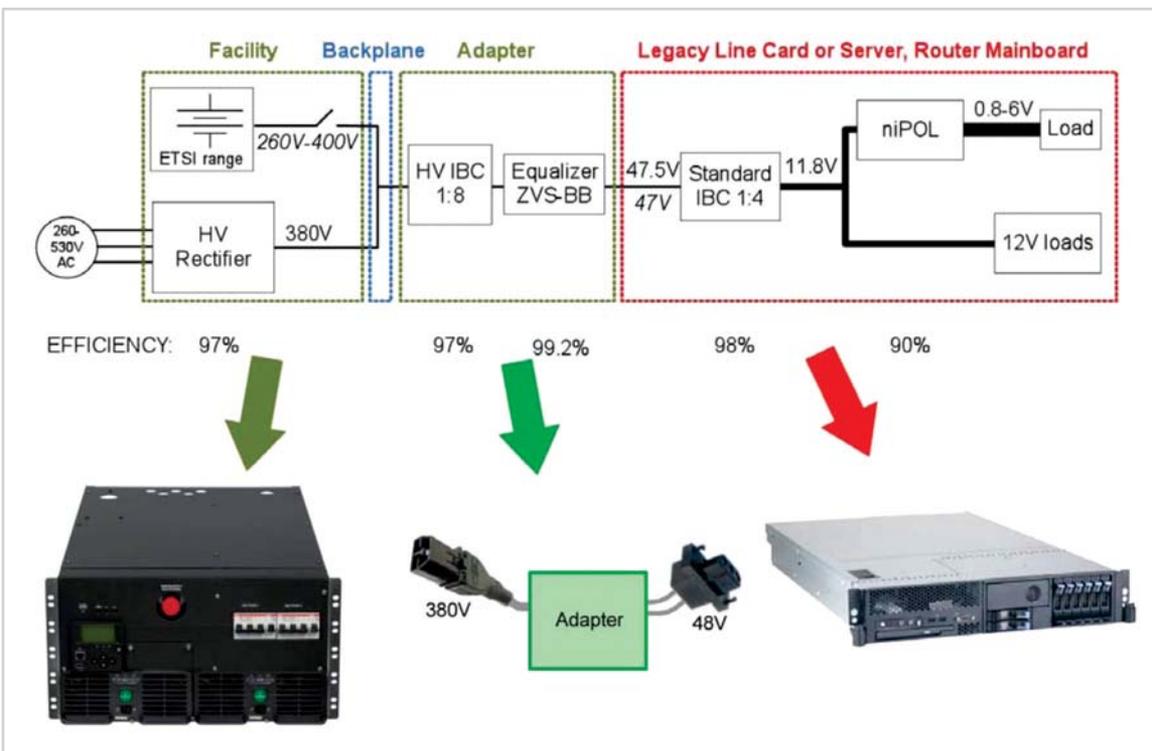


그림 7. 기존의 장비는 중간 12V 버스를 공급하는 400V 버스 인버터로 개조할 수 있다.

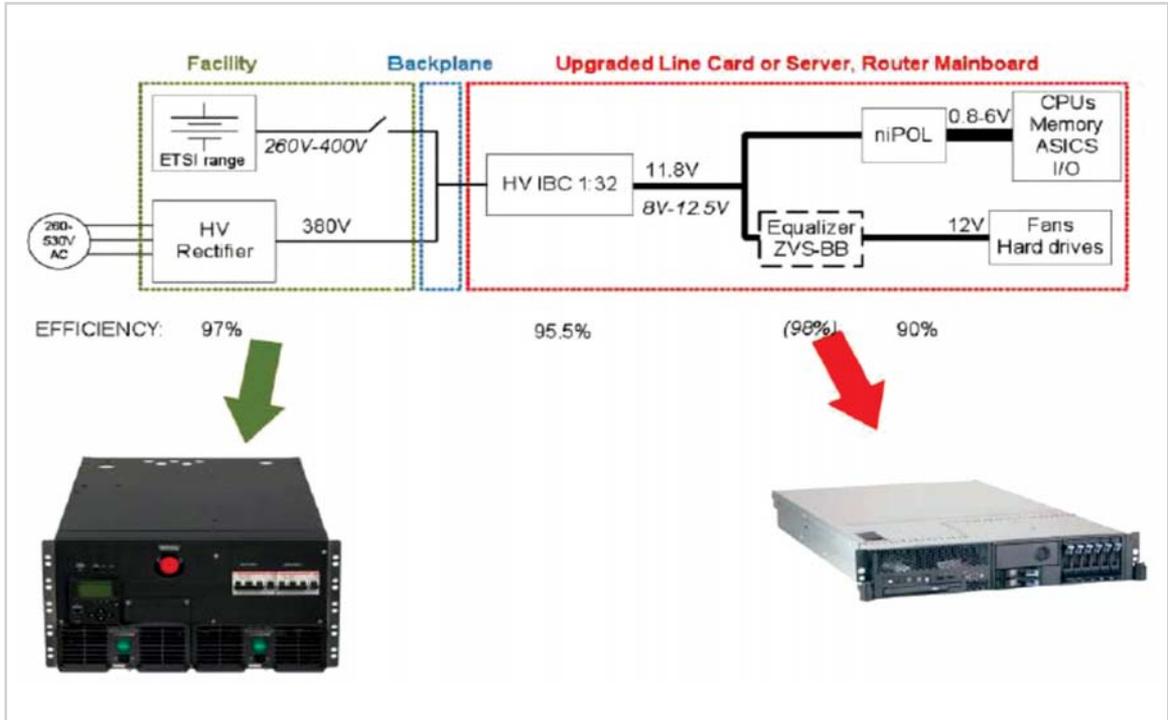
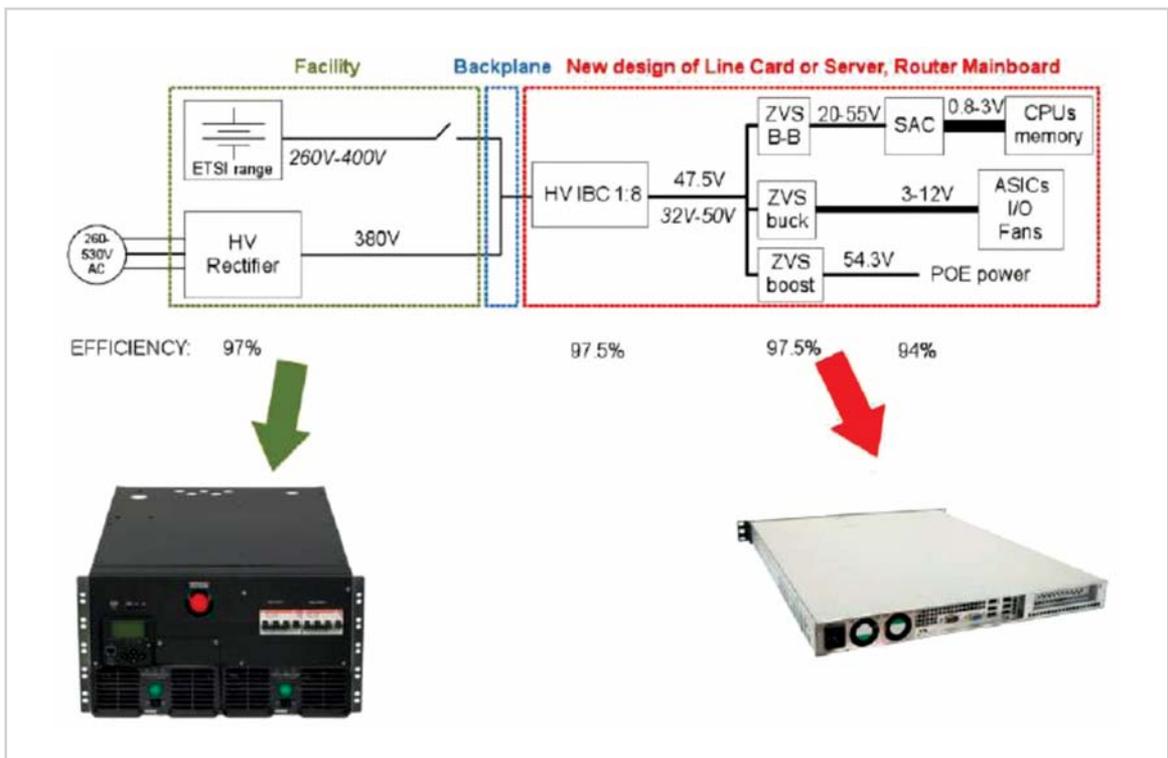


그림 8. 새로운 랙 장비는 Factorized Power Architecture를 구현하여 400V DC를 수용하도록 설계되었다.



배포를 위해 설계되었고, 이 시스템의 세 가지 중요 구성 요소는 표준 19" 랙에 장착된다.

휴대용 데모 목적 상 Emerson은 개조된 단상 정류기를 공급하여 380V DC를 공급한다.

### (2) 바이코: 400V DC - 부하 지점 변환

바이코는 고객이 DC 분산에서 부하 지점까지 전력을 효율적으로 변환하고 관리할 수 있도록 편의를 제공한다.

바이코는 전체 전력 체인에 성능에 매우 중요한 애플리케이션용 고효율성, 고밀도 및 전원 아키텍처로 구성된 포괄적인 포트폴리오를 제공한다. 바이코의 통합 접근 방식은 전원 시스템 아키텍처에 브릭에서 반도체 중심 솔루션에 이르는 모듈러식, 플러그 앤 플레이 구성 요소를 공급한다.

이러한 휴대용 시스템의 목적 상 바이코는 다음 두 가지 데모 보드를 제공한다.

- ④ ETSI EN 300 132-3-1 표준 적합성을 제공하기 위해 이퀄라이저 구성으로 에너지 저장소와 제로 전압 전환 벽부스트 컨버터를 제공할 뿐만 아니라 각각 48V와 12V 부하를 공급하기 위해 1:8 및 1:32의 비율로 400V DC 버스 컨버터를 사용하는 인터페이스 카드
- ⑤ Intel VR12 서버 프로세서에 적합한 48 V 참조 디자인

### (3) Anderson Power Products: 400V DC 커넥터

Anderson Power Products(APP)는 지난 60년 동안 10~700 암페어와 12~1,000 볼트의 커넥터를 생산한 DC 전원 커넥터의 세계 선두 개발사이다. APP는 EMerge, IEC, NEMA 내에서 작동하는 DC 제품 안전 표준 개발의 리더이고, UL과 협력하고 있다. 2009년 1월에 APP는 최대 8 KW의 400V DC IT 장비용을 개발되어 UL에서 승인한 Saf-D-Grid 커넥터를 도입하였다.

### (4) Fujitsu Components: 400V DC 랙 PDU

Fujitsu Component Limited와 NTT Facilities는 고

전압(10A, 400V DC) 전원 포트 설치 또는 분리 시 사용자 안정성 및 장비 안전성을 보장하는 안전하고, 편리한 소호 10A, 400V DC 전원 커넥터를 공동으로 개발하였다. 상호 연결 시스템은 고전류 DC를 구현하기 위해 안전하고 안정된 사용량이나 용량을 제공하는 데 중요한 요소로 간주되었다. 이러한 개발은 데이터 센터 애플리케이션에서 380V DC 전원 그리드를 지원하기 위해 2007년에 시작되었다. Fujitsu는 당사의 전원 분배 장치(5개의 포트와 10개의 포트)에 전원 커넥터 설계를 채택하였고, 현재는 일본, 북아메리카/유럽의 여러 데이터 센터에 설치 중이다.

Fujitsu Component는 또한 전원 공급 장치 제조사의 회로 보호 요구 사항을 지원하고, 450V DC(277V AC와 함께)를 지원하도록 승인된 UL/CSA/VDE인 450V DC(Fujitsu의 FTR-J2 시리즈)를 지원하기 위해 소호 특성을 지닌 중요한 릴레이를 개발하였다.

### (5) GVA Lighting: 400V DC LED Lighting

GVA Lighting은 캐나다의 설계 및 제조사로, 주로 아키텍처와 특수 애플리케이션 조명을 제조한다. 대규모 및 고안정성 제품 제조에 12년의 경험을 가진 LED 조명의 선구자로서 GVA Lighting은 까다로운 엔지니어링 문제 해결에 능숙하다. GVA는 소유권이 있는 INFINITY™ 기술을 사용하여 380 VDC 조명 솔루션을 제공하는 최초의 회사이다. GVA Lighting은 다리, 고층 건물 또는 데이터 센터 조명의 설계를 포함하여 긴 조명 회로에 대한 고유하고, 비용 효율적인 솔루션을 제공한다.

### (6) Philips: 400V DC LED Lighting

Philips Green Flagship LED luminary LuxSpace Compact High Efficacy는 90 Lumen/Watt를 가진 2490 Lumen 광 출력을 공급한다. 이러한 효율성 숫자에는 400V DC 입력을 가진 LED 드라이버, Philips Fortimo LED 조명 엔진 및 LuxSpace 발광체의 리플렉터가 포함되어 있다. 이러한 휴대용 데모를 위해 Philips Research는 400V DC가 공급되는 LED 발광체를 구현시켰다. 