

Technical Article

진화하는 EV 충전 시장에서 호환성이 중요한 이유



브라이언 베르너



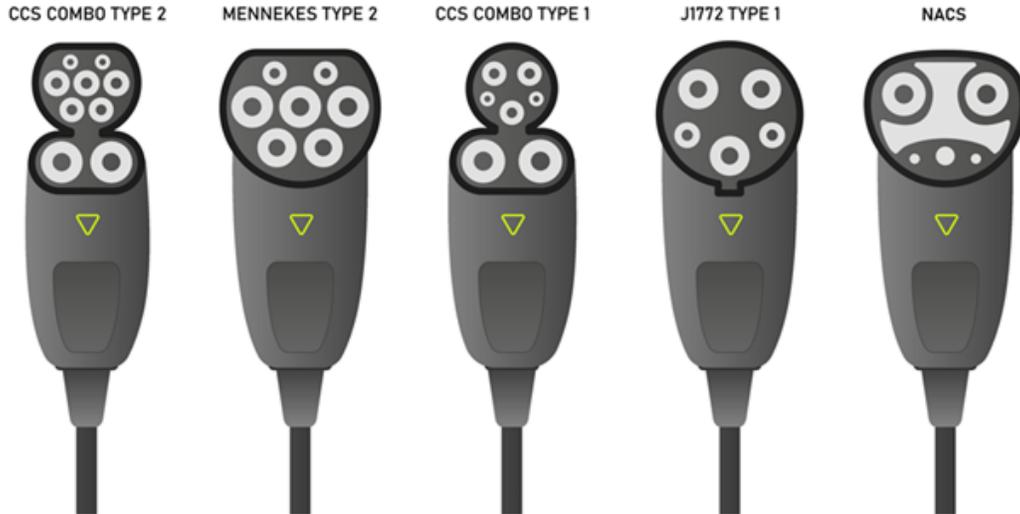
전기 자동차(EV) 충전 시스템 제조업체들은 다음 두 가지를 염두에 두고 있습니다. 첫째는 앞으로 수년 동안 작동할 수 있는 안정적인 충전 시스템을 설계하는 것이고, 두 번째는 소비자를 위한 원활하고 양호한 충전 환경을 조성하는 것입니다.

330개 이상의 회원사가 참여하는 산업 협회인 CharIN(충전 인터페이스 이니셔티브) 같은 조직들은 다양한 국가에서 모든 유형의 EV를 충전할 수 있는 충전 시스템 분야의 호환성 표준을 장려하고 있습니다. CharIN은 여러 국가의 EV 충전기 제조업체들이 채택하고 있는 CCS(통합 충전 시스템)를 개발하는 것은 물론 미국의 Tesla 고속 충전소에서 사용하는 NACS(북미 충전 표준)를 표준화하기 위해 지속적인 노력을 기울이고 있습니다.

올해 초 저는 CharIN North America의 전무 이사인 Erika Myers와 많은 자동차 회사의 NACS(북미 충전 표준) 채택 추세에 대한 그녀의 생각에 대해 논의했습니다. Myers는 "CharIN은 CCS 표준과 NACS/SAE J3400이 EV 충전 방법으로서 당분간 공존할 것으로 기대한다. 우리는 두 표준이 모두 충전 안정성에 대한 소비자의 요구 사항을 충족하는 데 필요한 원활한 사용자 환경을 제공할 수 있는 잠재력이 있는 것으로 본다. 충전 생태계 시스템에서 일관된 호환성을 달성하려면 훌륭한 사용자 환경을 보장하는 동시에 시장 복잡성을 줄이고, 소비자의 혼란을 제거하며, EV 도입을 가속화하기 위한 업계의 협력이 필수적이다"고 말합니다.

CharIN의 회원사인 TI는 표준이 진화함에 따라 EV 충전 연결을 간소화하고 호환성 요건을 충족하기 위해 고객사들과 계속 협력하고 있습니다. 하지만 여전히 고객사들이 충족해야 하는 많은 표준이 있으며, 전체 시스템을 구축하는 것은 가장 유능한 엔지니어 팀에게도 부담스럽게 느껴질 수 있습니다. EV 충전 시스템 제조사에서 설계 결정에 영향을 미칠 수 있는 일부 요소들을 살펴보겠습니다.

커넥터 유형



일반적인 유형의 EV 충전 커넥터

EV를 운전하고 있고 오프로드로 이동 중이라 충전소를 찾을 수 없다고 생각해보십시오. 거기에 배터리 잔량이 적어서 충전소까지 충분하지 않은 주행 거리가 걱정이 되는 상황을 더하면 도롯가에 멈춰 서기 전에 적절한 충전소를 찾는 것은 성가신 상황에서 절망적인 상황으로 빠르게 악화될 수 있습니다. 주행 중 다음 DC 고속 충전소가 내 EV와 호환되지 않거나 맞는 커넥터가 있는 충전기를 다른 사람이 이미 사용하고 있을 가능성이 있습니다.

이러한 문제를 해결하기 위해 제안된 방법 중 하나가 NACS 커넥터이며, 이는 AC 및 DC 충전에 동일한 커넥터 유형을 사용하며 다른 표준화된 커넥터보다 작은 폼팩터를 채택하고 있습니다. Pionix의 Janek Metzner는 "NACS 채택의 도미노가 예상보다 빠르게 진행되고 있다. SAE가 공식적으로 해당 커넥터를 표준화하면 채택률이 훨씬 빨라질 것이다"고 말합니다. AM625 프로세서와 호환되는 Pionix의 Linux 기반 [오픈 소스 EVerest 플랫폼](#) 소프트웨어 스택은 전기차 공급 장비(EVSE)와 차량 간의 통신을 지원합니다.

Meyers와 Metzner는 서로 다른 의견을 가지고 있는 것처럼 보일 수 있지만, 실제로는 일맥상통하는 것입니다. CharIN과 Pionix는 모두 전 세계가 EV로 전환하는 동안 호환성을 개선한다는 전제 하에 설립되었습니다. TI는 설계자가 더 많은 재생 가능한 에너지원, 효율적인 EV 충전 및 더 효율적이고 더 스마트한 전력망으로 전환하도록 할 수 있는 응용 기술을 만드는 데 도움이 되는 임베디드 프로세서와 아날로그 제품을 만드는 데 중점을 두고 있습니다. 커넥터 유형은 충전 스테이션과 차량 양 쪽이 물리적으로 호환 가능하고 동일한 방식으로 통신하면 문제가 되지 않습니다. 표 1 다음은 다양한 커넥터 유형 및 정의를 설명합니다.

표 1. 커넥터 유형, 약어 및 정의

커넥터 유형	정의
SAE J1772	전기 기계 커넥터 표준은 북미 지역에서 흔히 볼 수 있는 AC 전기 자동차 서비스 장비(EVSE)를 위해 SAE(Society for Automotive Engineers)가 개발한 것입니다. Type 1 커넥터라고도 합니다.
Type 2 커넥터	Type 1에 해당하는 유럽의 커넥터 Mennekes 또는 IEC 62196-2라고도 합니다.
CCS1, CCS2	Type 1 및 Type 2 커넥터의 DC 충전 연장선과 거기에 따른 통신 및 AC 전원에 사용되는 핀 아래에 추가된 대형 DC ± 핀
NACS	현재 SAE J3400 으로 정의되고 표준화되어 있는 커넥터 유형인 북미 충전 표준 또는 "Tesla" 커넥터.

아날로그 핸드셰이크

전자공학의 세계에서 "핸드셰이크"는 하나의 시스템에서 협동해야 하는 두 집적 회로 간의 합의를 뜻합니다. 핸드셰이크는 같은 회로 기판의 두 IC 사이에서 발생할 수 있지만 두 시스템 사이에 케이블이 있다고 생각하면 더 쉽게 이해할 수 있습니다. 다행히도 EV 충전소와 차량은 항상 비교적 긴 케이블로 연결되어 있으므로 케이블 플러그를 소켓에 꽂고 전기가 연결되면 두 시스템이 악수하는 모습을 그려볼 수 있습니다.

EV 충전과 관련된 핸드셰이크의 주요 개념은 한 쪽에서 전압을 생성하고 다른 쪽에서 저항으로 중단하여 전압을 특정 수준으로 줄이는 것입니다. 모든 사람이 동일한 전압과 동일한 사전 정의된 저항 값을 사용하기 때문에 이 핸드셰이크는 고장 상태가 있거나, 아니면 기본 충전을 계속하거나 하이레벨 충전이라고 하는 더 적극적인 협상(negotiation)으로 전환하기로 결정한 것이 아닌 한 항상 동일한 결과를 생성합니다.



기본 충전은 통신의 관점에서 간단하지만, 릴레이를 열거나 닫고 고장 상태를 감지하는 데 필요한 회로는 상당히 복잡할 수 있습니다. **AC 레벨 2 충전기 플랫폼 레퍼런스 디자인**은 일반적인 EV 공급 장비(EVSE) 시스템의 많은 기능 블록 구현을 시작하는 데 사용할 수 있는 설계입니다. 많은 기본 충전기의 경우 **MSPM0G3507**과 같은 소형 마이크로컨트롤러로 충분할 수 있습니다. 그러나 충전 스테이션과 EV는, 둘 다 높은 수준의 충전을 지원하는 경우, 디지털 통신으로 전환하는 데 동의하며 임베디드 Linux를 실행하는 Arm 기반 프로세서는 거의 항상 필요합니다. **표 2** 충전 시스템에서 다양한 아날로그 핸드셰이크 옵션을 강조 표시합니다.

표 2. 아날로그 핸드셰이크 용어, 약어 및 정의

아날로그 핸드셰이크	정의
근접 파일럿(PP)	차량과 충전 스테이션 간의 연결을 확인하기 위해 사용되는 신호입니다(북미 지역). 유럽의 경우 충전 스테이션에서 이 신호를 사용하여 충전 케이블의 전류 용량을 확인합니다.
제어 파일럿(CP)	충전 스테이션이 차량과의 연결을 확인하기 위해서 사용하는 신호입니다.
IEC 61581	IEC(국제전기기술위원회) 61581, 또는 일반적으로 EV 소유자의 가정에 있는 벽면 콘센트를 통한 간단한 AC 충전을 위한 표준입니다. 기본 충전이라고도 합니다.

디지털 커뮤니케이션 - 언어 및 방언

단순히 두 사람이 같은 언어를 사용한다고 해서 서로의 방언, 악센트 또는 속어를 이해하는 것은 아닙니다. ISO 15118 표준은 EV와 충전 스테이션의 공통 언어인 반면, 어떤 브랜드들은 사용하는 충전 스테이션이 해당 EV 브랜드에 익숙하지 않을 경우 쉽게 잘못 해석될 수 있는 속어를 사용하는 경향이 있습니다.

소비자가 EV를 채택하는 것은 사용자 환경의 영향을 크게 받으며, 그 채택율을 높이려면 EV 충전 인프라 전반의 디지털 통신을 위한 공통 언어가 필요합니다. 당사는 CharIN과 협력할 뿐만 아니라 Pionix와도 협력하여 현재 EV 충전 업계가 직면하고 있는 가장 복잡한 문제, 즉 시중의 거의 모든 EV와 호환되는 철저한 테스트를 거친 표준 호환 디지털 통신이란 문제를 해결하기 위해서 고객에게 **오픈 소스 EV 충전 소프트웨어 스택**을 제공하고 있습니다. **표 3**에는 EV 충전 시스템에 연결된 다양한 디지털 통신 옵션이 나열되어 있습니다.

표 3. 디지털 통신 용어, 약어 및 정의

디지털 통신	정의
ISO 15118	ISO(국제표준화기구) 15118은 DC 충전, 플러그 및 충전, 양방향 충전과 같은 충전 세션에서 고급 기능을 사용할 수 있는 통신 프로토콜입니다. 하이레벨 충전이라고도 합니다.
DIN SPEC 70121	DIN(독일표준화협회) 70121은 ISO 15118의 선행 표준으로서 때로는 ISO 15118과 상호 호환적으로 사용되기도 합니다.
PLC PHY	프로그래머블 로직 컨트롤러 물리적 계층으로서, 하이레벨 충전을 위해 양쪽에 있어야 하는 EV와 충전 스테이션 사이의 통신에 사용되는 특정 유형의 통합 회로입니다. HomePlug GreenPHY라고도 합니다.

TI의 **AM625 기반 EVSE 개발 플랫폼**은 모든 표준 호환 디지털 통신을 시연 및 지원하고 모든 EV 충전 기술에 대한 AM625 프로세서 제품군의 확장성을 입증하기 위해 제작되었습니다.

스마트, 커넥티드 EV 충전소 개발 플랫폼

HMI 지원 AM625 기반의 스마트 커넥티드 EV 충전소 개발 플랫폼

원활한 충전 환경

공통 커넥터가 EV 충전 환경을 단순화할 수 있지만 어댑터를 제공하고 스테이션에 다양한 유형의 플러그를 설치하여 물리적 커넥터 호환성의 문제를 해결할 수 있습니다. 아날로그 핸드셰이킹은 기본이지만 기초적이기도 합니다. 사용하기 쉬운 표준화된 충전 인프라를 구축하려면 모든 충전 스테이션이 거기에 연결된 EV와 동일한 언어와 사투리를 사용하도록 해야 합니다. 반도체 제조업체로서 TI는 전 세계 EV 충전 제조 고객사들과 동일한 목표, 즉 호환성 문제를 해결하는 기술을 지속적으로 설계 및 개발하고 궁극적으로 모든 EV 운전자에게 원활한 충전 환경을 제공한다는 목표를 갖고 있습니다.

추가적인 리소스:

- [HMI 지원 AM625 기반의 스마트 커넥티드 EV 충전 스테이션 개발 플랫폼](#)을 확인하십시오.
- TI의 EV 충전 솔루션에 대해 자세히 알아보기: [ti.com/evcharging](https://www.ti.com/evcharging)

중요 알림 및 고지 사항

TI는 기술 및 신뢰성 데이터(데이터시트 포함), 디자인 리소스(레퍼런스 디자인 포함), 애플리케이션 또는 기타 디자인 조언, 웹 도구, 안전 정보 및 기타 리소스를 "있는 그대로" 제공하며 상업성, 특정 목적 적합성 또는 제3자 지적 재산권 비침해에 대한 묵시적 보증을 포함하여(그러나 이에 국한되지 않음) 모든 명시적 또는 묵시적으로 모든 보증을 부인합니다.

이러한 리소스는 TI 제품을 사용하는 숙련된 개발자에게 적합합니다. (1) 애플리케이션에 대해 적절한 TI 제품을 선택하고, (2) 애플리케이션을 설계, 검증, 테스트하고, (3) 애플리케이션이 해당 표준 및 기타 안전, 보안, 규정 또는 기타 요구 사항을 충족하도록 보장하는 것은 전적으로 귀하의 책임입니다.

이러한 리소스는 예고 없이 변경될 수 있습니다. TI는 리소스에 설명된 TI 제품을 사용하는 애플리케이션의 개발에만 이러한 리소스를 사용할 수 있는 권한을 부여합니다. 이러한 리소스의 기타 복제 및 표시는 금지됩니다. 다른 모든 TI 지적 재산권 또는 타사 지적 재산권에 대한 라이선스가 부여되지 않습니다. TI는 이러한 리소스의 사용으로 인해 발생하는 모든 청구, 손해, 비용, 손실 및 책임에 대해 책임을 지지 않으며 귀하는 TI와 그 대리인을 완전히 면책해야 합니다.

TI의 제품은 ti.com에서 확인하거나 이러한 TI 제품과 함께 제공되는 [TI의 판매 약관](#) 또는 기타 해당 약관의 적용을 받습니다. TI가 이러한 리소스를 제공한다고 해서 TI 제품에 대한 TI의 해당 보증 또는 보증 부인 정보가 확장 또는 기타의 방법으로 변경되지 않습니다.

TI는 사용자가 제안할 수 있는 추가 또는 기타 조건을 반대하거나 거부합니다.

주소: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265

Copyright © 2024, Texas Instruments Incorporated

IMPORTANT NOTICE AND DISCLAIMER

TI PROVIDES TECHNICAL AND RELIABILITY DATA (INCLUDING DATA SHEETS), DESIGN RESOURCES (INCLUDING REFERENCE DESIGNS), APPLICATION OR OTHER DESIGN ADVICE, WEB TOOLS, SAFETY INFORMATION, AND OTHER RESOURCES "AS IS" AND WITH ALL FAULTS, AND DISCLAIMS ALL WARRANTIES, EXPRESS AND IMPLIED, INCLUDING WITHOUT LIMITATION ANY IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE OR NON-INFRINGEMENT OF THIRD PARTY INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS.

These resources are intended for skilled developers designing with TI products. You are solely responsible for (1) selecting the appropriate TI products for your application, (2) designing, validating and testing your application, and (3) ensuring your application meets applicable standards, and any other safety, security, regulatory or other requirements.

These resources are subject to change without notice. TI grants you permission to use these resources only for development of an application that uses the TI products described in the resource. Other reproduction and display of these resources is prohibited. No license is granted to any other TI intellectual property right or to any third party intellectual property right. TI disclaims responsibility for, and you will fully indemnify TI and its representatives against, any claims, damages, costs, losses, and liabilities arising out of your use of these resources.

TI's products are provided subject to [TI's Terms of Sale](#) or other applicable terms available either on [ti.com](https://www.ti.com) or provided in conjunction with such TI products. TI's provision of these resources does not expand or otherwise alter TI's applicable warranties or warranty disclaimers for TI products.

TI objects to and rejects any additional or different terms you may have proposed.

Mailing Address: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
Copyright © 2024, Texas Instruments Incorporated