

EV&EVSEの相互接続性検証

中野 敬介

2019.11.09

オートモーティブ&エナジー・ソリューション ビジネス開発



Keysight 略歴



1939–1998: Hewlett-Packard 時代

電子計測のイノベーションを基盤
とした会社



1999–2013: Agilent Technologies 時代

HPの会社分割により、プレミア・メジャ
メント・カンパニー Agilentになる

2013年9月、電子計測事業とライフサ
イエンス・診断・化学分析事業に会社
分割することを発表



2014+: Keysight の時代

2014年11月、電子計測に100%
フォーカスした独立会社となる

2017年4月、Keysight がIxiaを買収。
エンド・ツー・エンドのソフトウェア主導型
テストを強化し、ネットワーク運用に
知見を提供へ

Keysight Products



Oscilloscopes



Network Analyzers /
Spectrum Analyzers



Multimeters



Power Supplies and
Loads



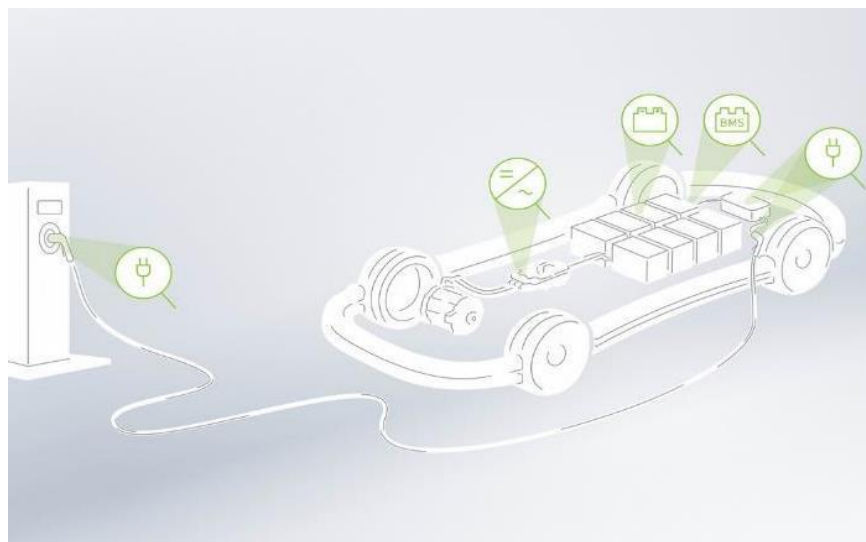
Software

Keysight Scienlab ソリューション

EV/HEV向けの主要コンポーネント(BMS, Battery(Cell, Module, Pack), Inverter, 及びEV, EVSEのCharging性能試験システムを ご提供しております



Charging性能試験器



BMS試験システム



Charging試験システム
(EMI)



インバーター試験システム



バッテリー試験システム

新しくKeysightの一員となったScienlabとは

2001年に4人の電気系エンジニアによりドイツ、ボーフムに創設された企業です。ヨーロッパの各OEM様、Tier1メーカ様向けを中心に、自動車向け電気系試験設備ビジネスを生業に、ドイツのボーハムの本社に加え、中国のシェンヤン(瀋陽市)にも支店を構え、従業員数も150名まで拡大しています。
2017年9月より、キーサイトテクノロジーの一員になりました。

最近のトピックとしては、BMW様から、Battery Cellの評価環境一式のビジネスを請け負っております。



Scienlab test solutions for cell testing
Example BMW competence center for battery cells



Keysight Charging Discovery System (CDS) のご紹介



時代はDC急速充電

電気自動車普及率 ... まだまだ低い

よりEVが広まるためには？

- 走行距離をもっと長く
- 充電時間をもっと短く
- 充電ステーションをもっと多く
- 車の値段を安く

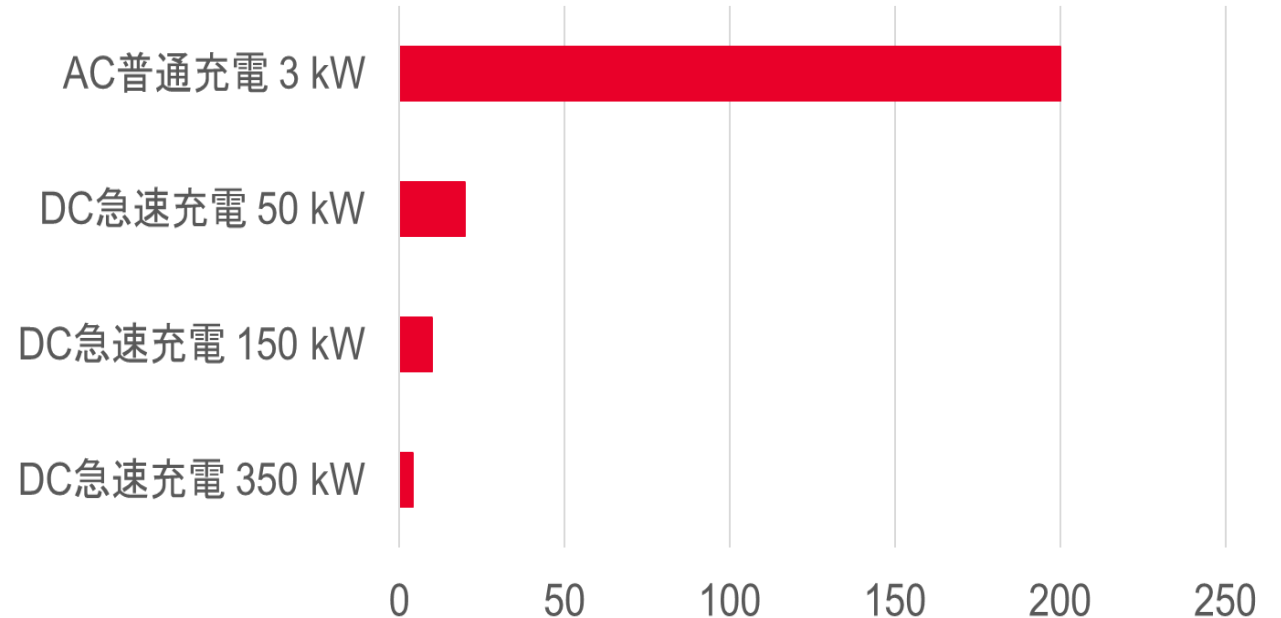
:

充電システムの改善が
キーポイント



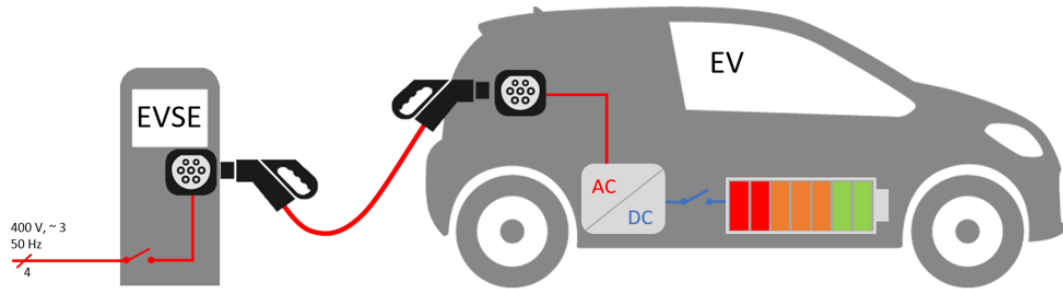
時代はDC急速充電に

電気自動車充電時間 (分/100km走行*)



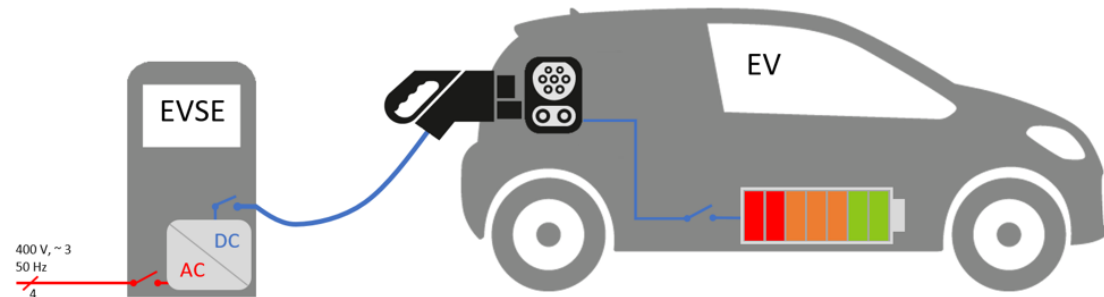
* Consumption of 12.7 kWh/100km

AC vs. DC charging



AC Charging (mode 2 / 3): Alternating current is rectified inside the vehicle. Integrated rectifier is called “onboard charger”

- 低コスト、設置が容易
- 整流器はEV側に搭載 (走行時は余分な重量)
- 充電容量があまり大きくできない
 - 3 kW ~ 20 kW 程度
- EV-EVSE間の通信は比較的簡単

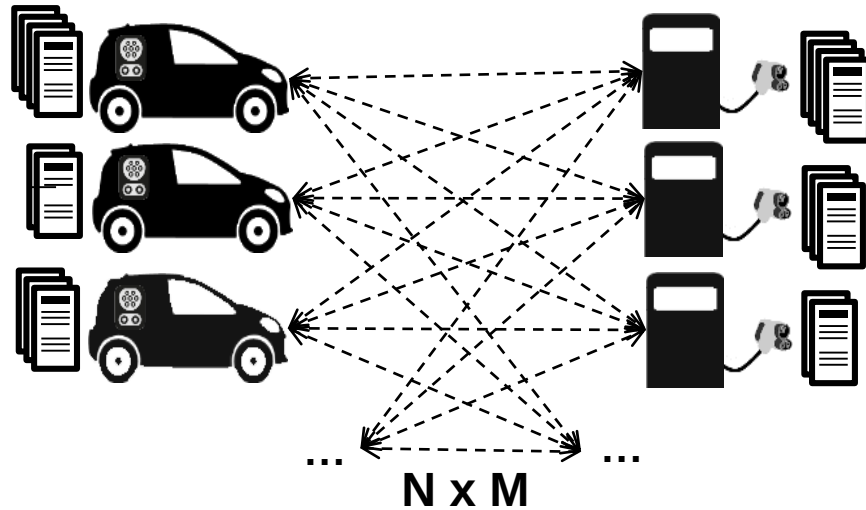


DC Charging (mode 4): Alternating current is rectified inside the EV supply equipment

- 初期投資コストが高い(公共/商用向け)
- 整流器は充電器側に搭載
- 大電力化が可能
 - 現在 : 30 ~ 50 kW が主流
 - 将来 : 350 kW 超
- EV-EVSE間通信に高度なコミュニケーションが必要
 - CCS : 電力線通信 (PLC)
 - GB/T & CHAdeMO : CAN

昨今のCharging Interface Testの傾向

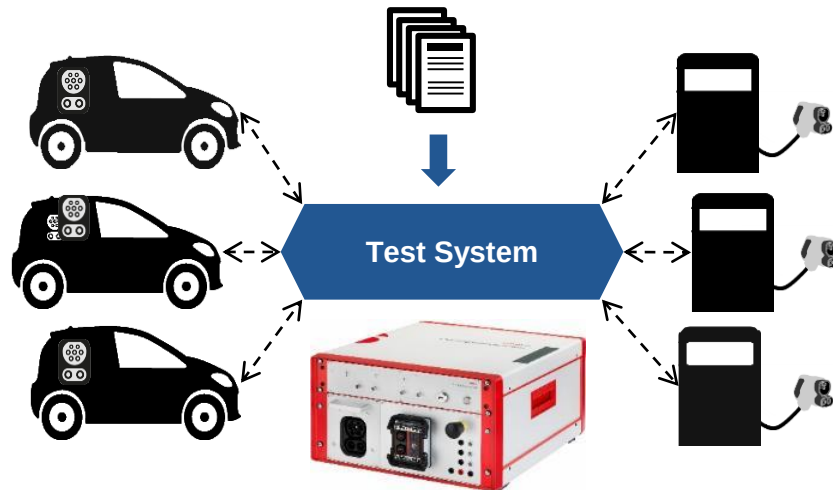
Today



実機ベースの接続テスト

- 組合せた実機でのGo/No-goを判定
- 定量的な判断が難しい
- Good caseのマージンが確認できない
- Error caseの挙動が確認できない
- EV, EVSEの種類が増えると組合せ数が膨大となる

Goal

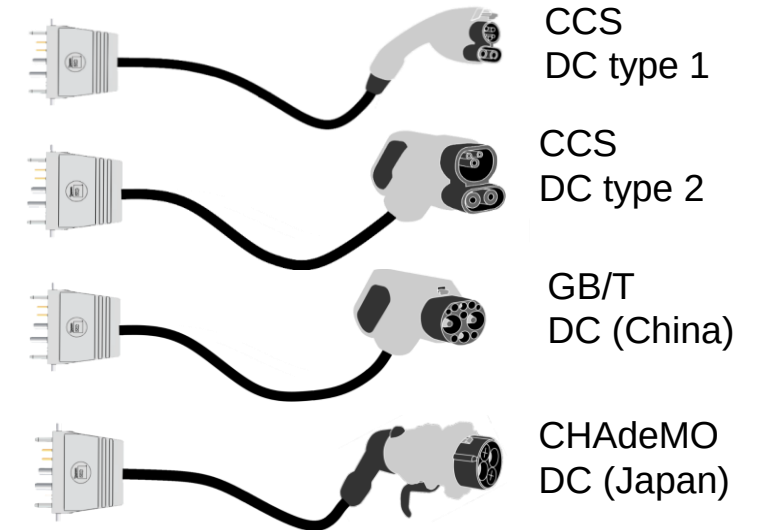
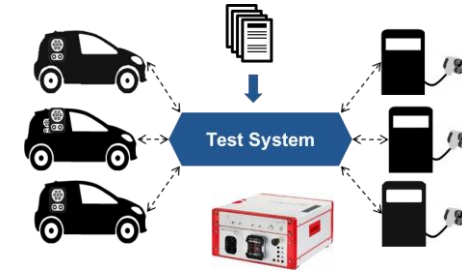


標準化・定量化したテスト

- 標準器を持つことで、Good case/Error caseとも定量的な判断が可能
- 不具合がおきた時の現象・問題点の把握が可能
- テスト・ケースを用いたテストが可能
- 限界値テスト, Error handlingなど、様々なテストパターンを実行し、結果を定量的に判断できる

標準化試験でキーとなる測定器 – 充電アナライザ –

- ❑ 規格に対応したEV用、EVSE用アダプター
- ❑ 高精度な電圧、電流、通信プロトコルの測定
- ❑ テスト条件を作り出すための回路



代表的な充電試験方法のご紹介



Man-in-the-Middle Test

- 実際のEVとEVSEの間に充電アナライザを入れ、通信状態を詳細にモニターします



EV Test

- 充電アナライザと電源を理想のEVSEとして模擬し、EVのテストを行います
- EVSEのパラメータを変えることで、様々なEVSEを模擬し、EV Testができます
- 実機では作り出しづらい限界値や境界値、またはエラーを模擬することも可能



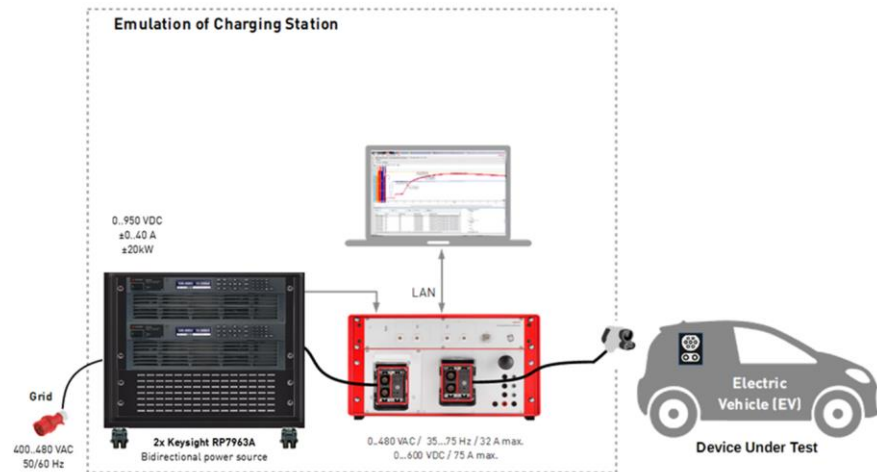
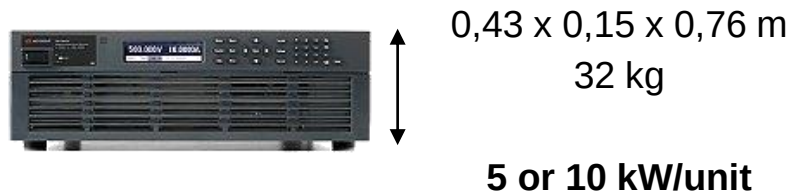
EVSE Test

- 充電アナライザと電子負荷を理想のEVとして模擬し、EVSEのテストを行います
- EVのパラメータを変えることで、様々なEVを模擬し、EVSE Testができます
- 実機では作り出しづらい限界値や境界値、またはエラーを模擬することも可能

Scalable Bidirectional Power Supply (Source/Load)

Regenerative Power System

- 0...950 V DC; -20...20 A (bidirectional)
- 5 or 10 kW per unit (parallel up to 150 kW)
- Efficiency > 91.5 %



High power bidirectional source

- 600 – 1000 V DC / 90 – 360 kW per unit (parallel mode optional)
- Source and load emulation
- Efficiency > 90 %

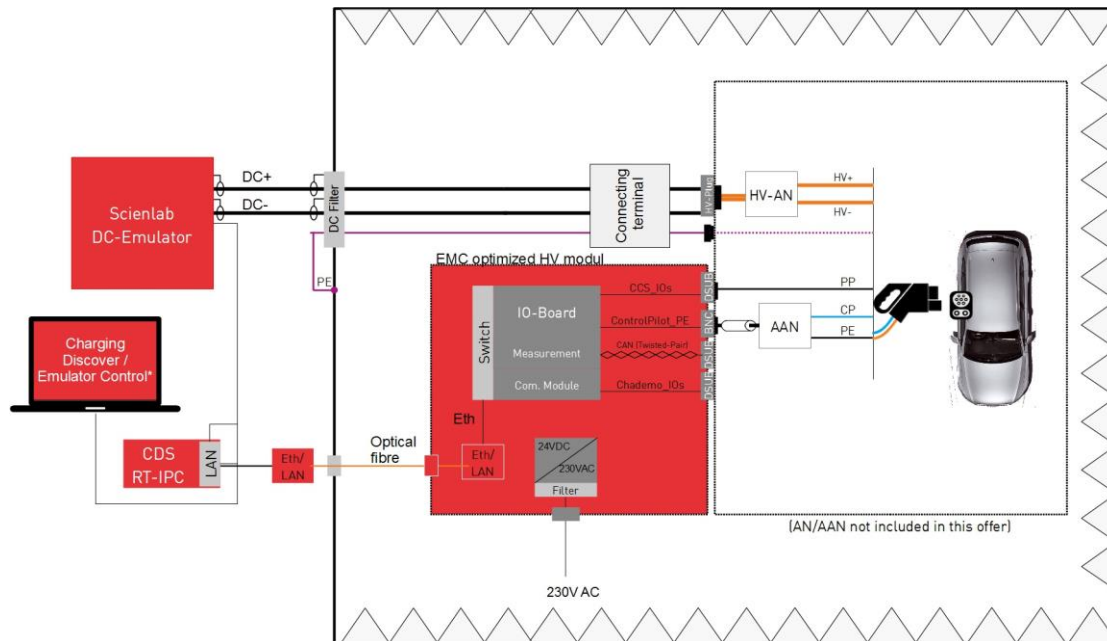


CDS for EMC Immunity/Emission Testing

EMC Test用に特別にデザインされたCDSが、充電中のEV, EVSEのEMCノイズ測定を可能にします

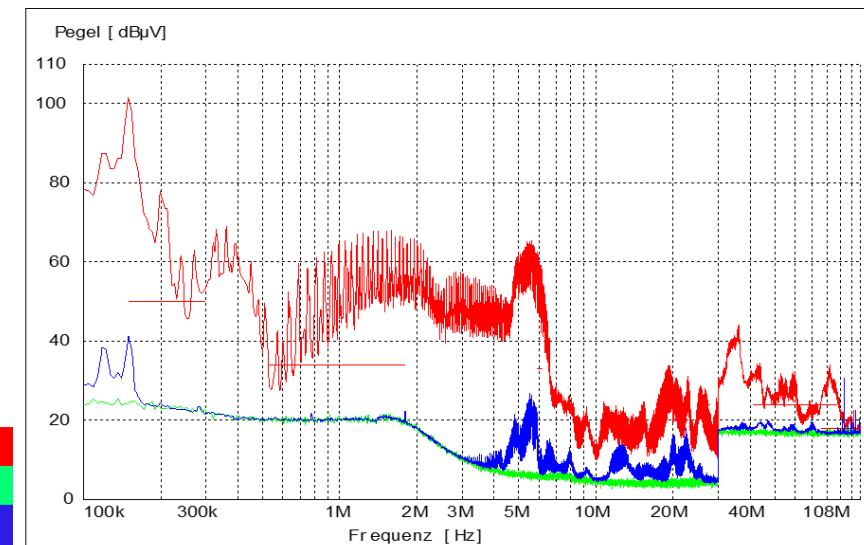


EMC CDS system
for EV or EVSE test



Comparison average values

- Without noise suppression shielding
- Empty measurement
- With noise suppression shielding



充電できない！ ... M-I-M 解析例 (CHAdemo)

警告



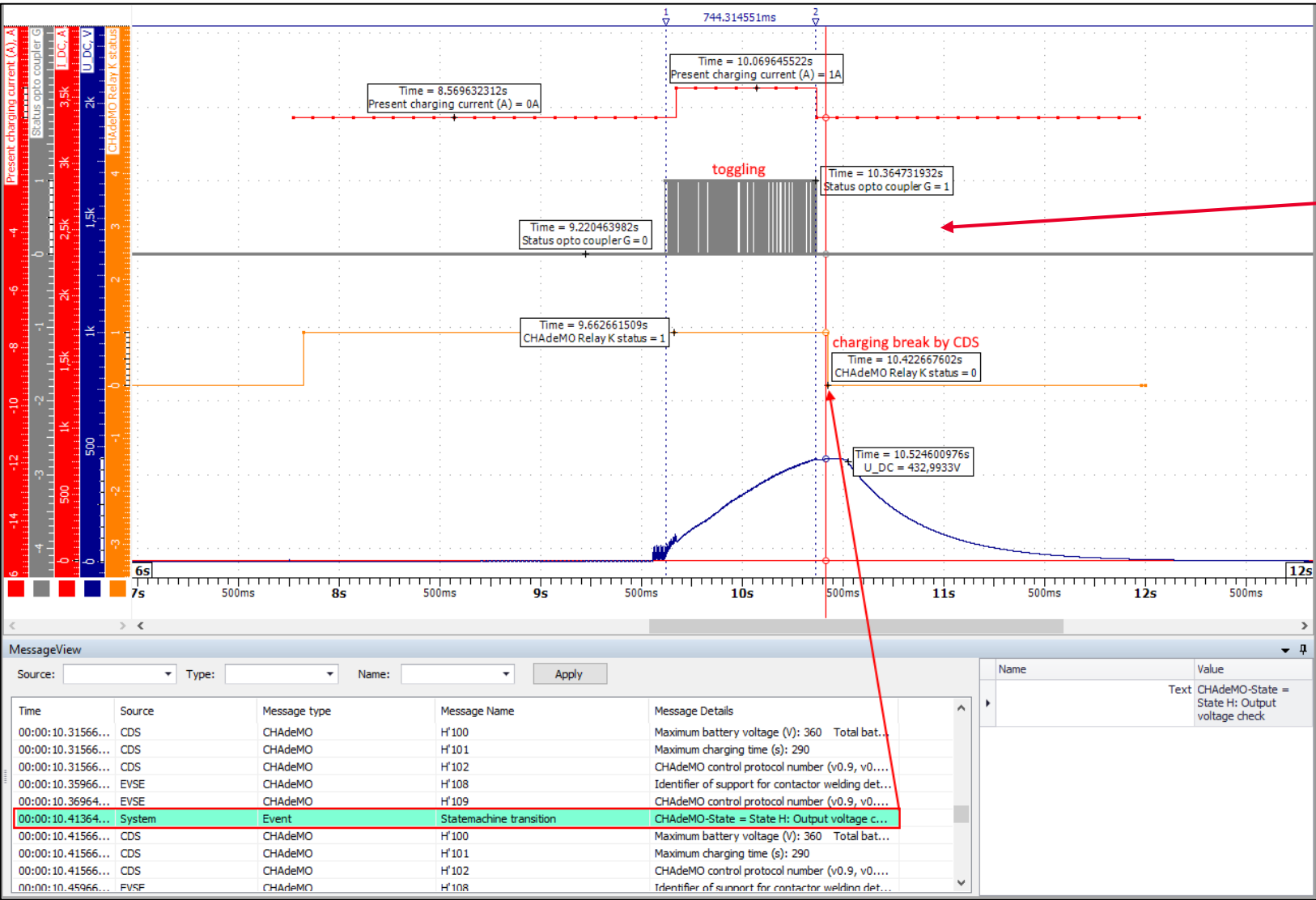
Warning

充電エラー

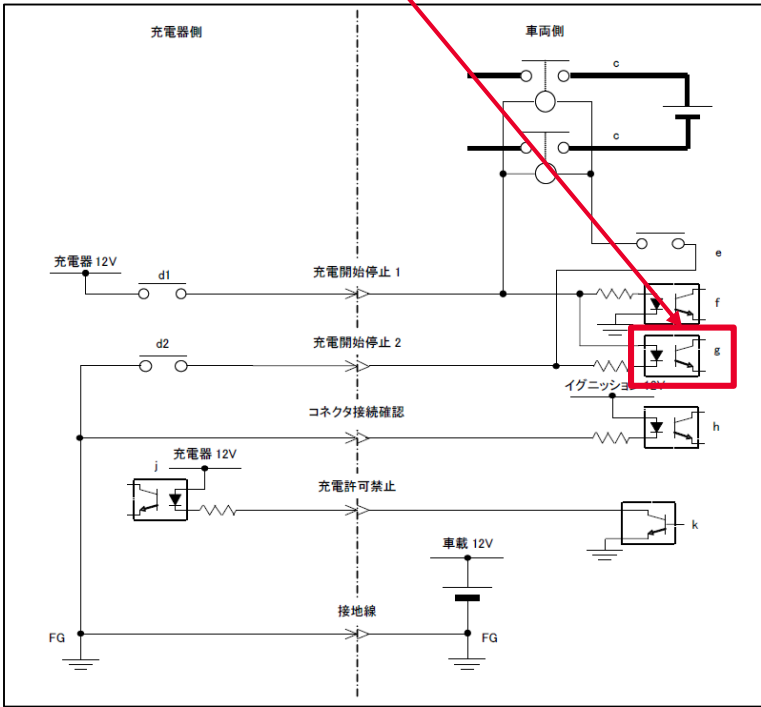
異常のため充電を中止しました
管理者へ連絡してください

エラー番号: xxx

使用不可 Unavailable



フォトカプラGがノイズによりトグルしてしまい、絶縁チェックが途中でFailしていることがわかる



Charging Solution まとめ

Keysight Charge Discovery Systemは、様々な条件でのEV, EVSEの実動作を、

- 高い精度でモニターすることができます
- 高い精度と再現性で模擬することができます
- 通常では発生しづらい挙動でも、安全かつ安定に模擬することができます



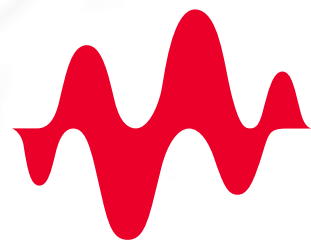
- あらゆる状況を想定することで、不具合の少ない製品の開発に貢献します
- 不具合が発生した時の、問題の効率的な切り分けに貢献します
- 開発スケジュールの短縮、コストダウンに貢献します

Keysight Scienlab製品 お客様への導入実績

ヨーロッパにおけるコンポーネントテストシステム市場
のマーケットリーダー

- 30,000ch以上のバッテリーテスト納入実績
- 多数のインバータテストシステム
- 多数の充電テストシステム





KEYSIGHT
TECHNOLOGIES