































































































جدول ۳-۲: مشخصات زمان پاسخ وسیله نقلیه الکتریکی و شارژر برای شارژ DC [۲]

| تغییر مرحله | شرح انتقال مراحل                                                     | زمان پاسخ DC EVSE (S) | زمان پاسخ (S) PEV | توضیح                                                                                | آغاز وضعیت                                   | پایان وضعیت                                                                                              |
|-------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۱           | حالت B1 به حالت B2                                                   | کوچکتر مساوی ۹        | -                 | زمان‌بندی از پلاگین به اسیلاتور آزمایشی در (EVSE Ready)                              | ورود به حالت B1 (t0)                         | ورود به حالت B2 (t0)                                                                                     |
| ۲           | حالت B2 به دریافت پیام 1b از PEV                                     | کوچکتر مساوی ۲۰       | -                 | زمان‌بندی از روشن شدن نوسانگر DC EVSE تا زمانی که پیام SessionSetupRes را دریافت کند | ورود به حالت B2 (t0)                         | دریافت پیام SessionSetupRes (t0)                                                                         |
| ۳           | انتقال پیام 4a به دریافت پیام نهایی 4b                               | کوچکتر مساوی ۴۰       | -                 | حداکثر زمان مجاز برای نظارت عایقی توسط DC EVSE                                       | انتقال PEV از اولین پیام CableCheckReq (t2)  | دریافت پیام نهایی CableCheckReq توسط PEV با کد پاسخ OK و فرآیند EVSE Finished با معادل (t4)              |
| ۴           | دریافت اولین پیام 4a در حالت B2 به حالت C یا D                       | -                     | کوچکتر مساوی ۱/۵  | زمان‌بندی دریافت پیام از CableCheckReq از DC EVSE به بسته شدن S2 در PEV              | دریافت پیام CableCheckReq توسط DC EVSE (t2)  | ورود به حالت C یا D (t2)                                                                                 |
| ۵           | انتقال اولین پیام 5a به خروجی ولتاژ در $5V \pm$ از درخواست ولتاژ هدف | کوچکتر مساوی ۷        | -                 | حداکثر زمان مجاز برای باس قبل شارژ DC EVSE                                           | انتقال اولین پیام PrechargeReq توسط PEV (t5) | دریافت پیام نهایی PrechargeReq توسط PEV و شروع ولتاژ ترمینال از مثبت/منفی ۵ ولت تا مقدار مورد نیاز، (t6) |
| ۶           | حالت B2 به دریافت پیام 6b از PEV                                     | کوچکتر مساوی ۱۵۰      | -                 | حداکثر زمان مجاز برای فعال کردن خروجی DC EVSE هنگامی که نوسانگر پابلوت روشن است      | ورود به حالت B2 (t0)                         | دریافت پیام PowerDeliveryRes توسط PEV و فعال نمودن خروجی DC EVSE (t8)                                    |

ادامه جدول ۳-۲: مشخصات زمان پاسخ وسیله نقلیه الکتریکی و شارژر برای شارژ DC [۲]

|    |                                                                            |                   |                  |                                                                                                   |                                                                                          |                                                |
|----|----------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| ۷  | حالت C یا D به حالت B2، جریان کوچکتر مساوی ۵ آمپر                          | کوچکتر مساوی ۱    | -                | شروع خاموش شدن اضطراری خودرو                                                                      | انتقال حالت C به حالت B2، (t18)                                                          | خروجی جریان کوچکتر مساوی ۵ آمپر DC EVSE، (t20) |
| ۸  | نوسان غیر منتظره در هنگام انتقال انرژی به خروجی، جریان کوچکتر مساوی ۵ آمپر | کوچکتر مساوی ۱    | -                | شروع خاموشی اضطراری DC EVSE                                                                       | خاموش شدن نوسانگر DC EVSE، (حالت C1 یا D1)، (t24)                                        | خروجی جریان کوچکتر مساوی ۵ آمپر DC EVSE، (t26) |
| ۹  | پایلوت نامعتبر هنگام انتقال انرژی به خروجی، جریان کوچکتر مساوی ۵ آمپر      | کوچکتر مساوی ۰,۰۳ | -                | پایلوت نامعتبر                                                                                    | حالت پایلوت نامعتبر، (t30)                                                               | خروجی جریان کوچکتر مساوی ۵ آمپر DC EVSE، (t32) |
| ۱۰ | دریافت پیام 8a به خروجی، جریان کوچکتر مساوی ۵ آمپر                         | کوچکتر مساوی ۲    | -                | خاموش شدن عادی                                                                                    | دریافت PowerDeliveryReq توسط DC EVSE                                                     | خروجی جریان کوچکتر مساوی ۵ آمپر DC EVSE        |
| ۱۱ | دریافت پیام 8b در حالت C به حالت B2                                        | -                 | کوچکتر مساوی ۱/۵ | زمان مجاز برای باز کردن S2 توسط PEV پس از دریافت پیام PowerDeliveryRes و پس از مرحله انتقال انرژی | دریافت پیام PowerDeliveryRes توسط PEV به منظور غیرفعال نمودن خروجی EVSE در حالت C، (t12) | حالت B2، (t13)                                 |
| ۱۲ | دریافت پیام 10b به نوسانگر خاموش                                           | کوچکتر مساوی ۱/۵  | -                | زمان بندی ارسال پیام SessionStopRes از DC EVSE به خاموش کردن نوسانگر آزمایشی DC EVSE              | انتقال پیام SessionsStopRes از DC EVSE، (t15)                                            | خاموش شدن نوسانگر پایلوت، (t16)                |
| ۱۳ | قطع اتصال با نوسانگر در (حالت A2) به نوسان کننده خاموش (حالت A1)           | کوچکتر مساوی ۲    | -                | زمان برای تأیید نوسانگر EVSE پس از قطع مجاز                                                       | قطع کانکتور با اسیلاتور (نوسانگر) روشن، (t23)                                            | خاموشی نوسانگر، (حالت A1)، (t23)               |

در ادامه با تشریح حالت‌های سیگنال‌های مختلف در فرایند شارژ DC مفهوم زمان‌ها و پیغام‌های مندرج در جدول ۳-۲ آشکار خواهد شد.

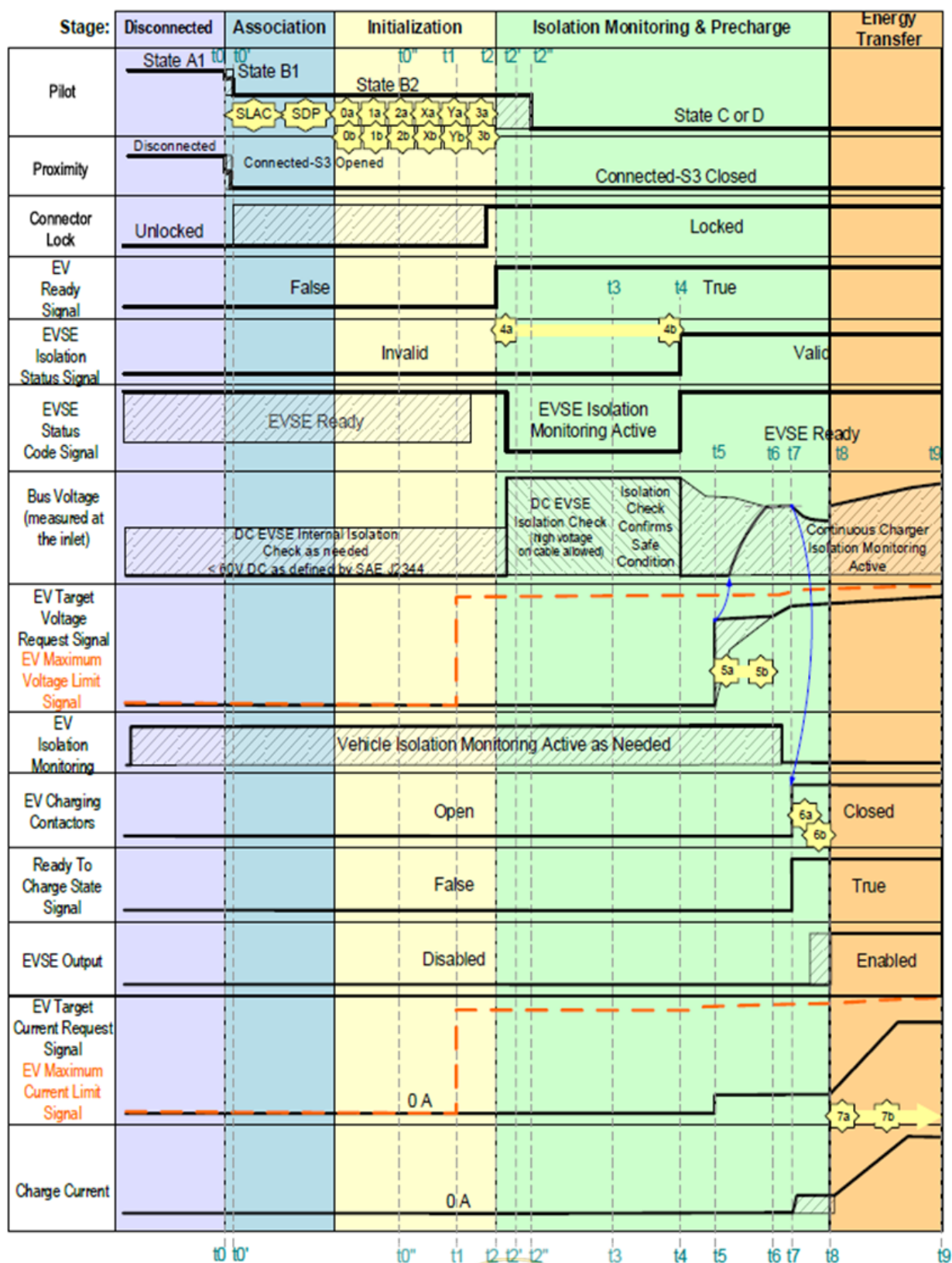




### ۳-۲-۳- توالی راه‌اندازی نرمال [۲]

توالی راه‌اندازی نرمال برای شارژ DC در شکل ۳-۴ آورده شده است. درگیری قفل داخلی قبل از زمان  $t_2$  مجاز می‌باشد در صورتی که ابزاری برای باز نمودن قفل موجود باشد. این موضوع به کاربر اجازه خواهد داد تا وسیله نقلیه را قبل از آنکه ارتباطی در مراحل ابتدایی، شروع شود، قطع کند.





شکل ۳-۴: توالی راه‌اندازی نرمال در شارژر DC



حالت‌های سیگنال پیلوت در توالی راه‌اندازی نرمال عبارت‌اند از :

- ۱- حالت A1 (۱۲ ولت): نوسانگر خاموش، منبع تغذیه از وسیله نقلیه الکتریکی جدا می‌شود.
- ۲- حالت B1 (۹ ولت): نوسانگر خاموش، منبع تغذیه به وسیله نقلیه الکتریکی متصل می‌شود.
- ۳- حالت B2 (۹ ولت): نوسانگر ۵ درصد از چرخه کار را طی کرده است. منبع تغذیه به وسیله نقلیه متصل می‌شود.
- ۴- حالت C (۶ ولت) یا D (۳ ولت): زمانی که وسیله نقلیه آماده می‌باشد (کلید S2 توسط وسیله نقلیه الکتریکی بسته شده است).

شرح وضعیت در هر یک از زمان‌های نشان داده شده در شکل ۳-۴ از قرار ذیل است :

t0: کانکتور منبع تغذیه به ورودی وسیله نقلیه متصل می‌شود. منبع تغذیه حالت B1 و ولتاژ مجاورت را در بازه اتصال S3 تشخیص می‌دهد. بسته به فرکانس نمونه‌برداری از ولتاژ مجاورت و چگونگی اتصال کانکتور به ورودی وسیله نقلیه توسط کاربر حالت S3 متصل - مجاورت باز توسط وسیله نقلیه و منبع تغذیه تشخیص داده می‌شود.

t0': انتقال منبع تغذیه به حالت B2 با روشن کردن نوسانگر با ۵ درصد چرخه کار در این زمان صورت می‌پذیرد.

t0'': راه‌اندازی دوره ارتباطی. در این زمان وسیله نقلیه الکتریکی تشخیص می‌دهد که شارژر اسیلاتور را روشن نموده است. این تشخیص به واسطه وجود پیغام (1b) رخ می‌دهد و حداکثر ۲۰ ثانیه بعد از زمان t0 باید انجام شود. در غیر این صورت وسیله نقلیه الکتریکی به حالت B سوئیچ می‌نماید.

t1: وسیله نقلیه پیغام (3a) که شامل حد بالای ولتاژ و جریان است را در میان سیگنال‌های دیگر ارسال می‌کند. پس از پذیرش و تحلیل پیغام (3b)، وسیله نقلیه باید کانکتور شارژ را به ورودی شارژ از منبع تغذیه قبل از تغییر حالت پیلوت و سیگنال آمادگی وسیله نقلیه قفل نماید.

وسيله نقلیه می‌تواند ایزولاسیون ولتاژ بالا را در هر زمانی پس از دوره wake up انجام دهد.

قبل از زمان t2، منبع تغذیه می‌تواند ایزولاسیون داخلی را به شرط آنکه هیچ ولتاژی به کانکتور اعمال نشده باشد، بررسی نماید.

t2: پس از ارسال پیغام (b3) توسط منبع تغذیه و دریافت پیام (4a) توسط وسیله نقلیه الکتریکی، وسیله نقلیه الکتریکی ۱/۵ ثانیه زمان دارد که حالت پیلوت را به یکی از حالت‌های C یا D تغییر دهد. (t2'-t2''). در غیر این صورت حالت قطع ضروری توسط منبع تغذیه اجرا می‌شود.

سیگنال پیلوت زمانی به حالت C یا D تغییر می‌کند که وسیله نقلیه آماده جهت شروع پیش شارژ در خروجی شارژر باشند.

پیغام (4a) بعد از تأیید قفل از وسیله نقلیه الکتریکی فرستاده می‌شود و وسیله نقلیه حالت آماده‌باش خود را به حالت صحیح تغییر داده است.



پس از دریافت پیغام (4a)، منبع تغذیه ایزولاسیون ولتاژ بالا را در مدارهای داخلی خود و در تمام طول کابل تا کنتاکتورهای باز شده وسیله نقلیه بررسی می‌کند.

t3: پیغام‌های (4a) و (4b) به‌منظور پاسخگویی به نیازهای زمانی و دوره‌ای می‌بایست تا زمانی که آزمون ایزولاسیون به پایان می‌رسد، به تناوب ارسال شوند. درحالی‌که آزمون ایزولاسیون توسط شارژر انجام می‌شود، این جزء باید سیگنال EVSE Processing را در پیغام (4b) به حالت در حال اجرا (ongoing) تنظیم نماید.

t4: هنگامی که شارژر ایزولاسیون را بالاتر از حد آستانه تأیید می‌نماید، آنگاه قادر است علامت Valid را در وضعیت EVSE Isolation Status نشان داده و سیگنال EVSE Processing را در وضعیت بعدی پیغام (4b) به صورت finished قرار دهد.

بعد از آنکه وسیله نقلیه الکتریکی اولین پیغام (4a) را ارسال کرد، شارژر چهار ثانیه زمان به‌منظور بررسی عایقی مطابق استاندارد SAE J2847 خواهد داشت (t4-t2). در غیر این صورت وسیله نقلیه الکتریکی به حالت B سوئیچ می‌نماید.

t5: وسیله نقلیه الکتریکی پیغام (5b) را ارسال می‌کند.

وسيله نقلیه الکتریکی ممکن است جریان کوچکی را درخواست کند تا شارژر بتواند هر خازنی را در باس (مطابق پیغام (5a)) پیش‌شارژ نماید.

پس از آنکه شارژر درخواست را از وسیله نقلیه دریافت می‌کند، شارژر باید خازن را در شرایط پایدار و با حداکثر میزان ولتاژ و جریانی که از قبل توسط خودرو و موتورسیکلت تعریف شده است، تخلیه نماید.

شارژر باید جریان هجومی را در سطح کمتر از سطح هدف وسیله نقلیه الکتریکی محدود نماید. این مسئله الزامی است. پیغام‌های (5a) و (5b) به‌منظور پاسخگویی به نیازهای زمانی و دوره‌ای می‌بایست در طول دوره پیش‌شارژ به تناوب ارسال شوند.

شارژر هفت ثانیه از زمان ارسال اولین پیغام (5a) توسط وسیله نقلیه زمان دارد. بعد از این زمان وسیله نقلیه پیغام (5b) را دریافت می‌کند و باید ولتاژ ترمینال خود را مطابق با استاندارد SAE J2847 به مثبت/منفی پنج ولت تنظیم نماید. در غیر این صورت وسیله نقلیه الکتریکی به حالت B سوئیچ می‌نماید.

t6: شارژر از طریق ترمینال ولتاژ وسیله نقلیه (مثبت/منفی پنج ولت)، وسیله نقلیه را شارژر نموده و پیغام نهایی (5b) ارسال می‌شود.

t7: قبل از بسته شدن کنتاکتورهای وسیله نقلیه برقی، این جزء باید هرگونه مانیتورینگ ایزولاسیون را که مانع از نظارت عایقی شارژر می‌شود، متوقف نماید.

وسيله نقلیه ممکن است کانتکتورهایش را زمانی که انحراف ولتاژ خروجی DC در باتری کمتر از ۲۰ ولت است، ببندد. پس از بسته شدن کانتکتورها، وسیله نقلیه الکتریکی درخواست خروج شارژر از حالت پیش‌شارژ را می‌نماید و خروجی شارژر را با ارسال پیغام (6a) (از طریق تنظیم سیگنال ready to charge state به حالت True) فعال می‌سازد.



پس از سوئیچ کردن منبع اصلی تغذیه، شارژر توسط پیغام (6b) به وسیله نقلیه برقی اطلاع می‌دهد که آماده انتقال انرژی است.

t8: خروجی شارژر فعال می‌شود. وسیله نقلیه می‌تواند درخواست ولتاژ و جریان موردنظر را بر اساس الگوریتم شارژ تعریف شده توسط شرکت سازنده در پیام (7a) نماید. شارژر باید در عرض ۱۵۰ ثانیه پس از تشخیص روشن شدن نوسانگر وسیله نقلیه، آماده برای شارژ شود. وضعیت پایانی زمانی است که وسیله نقلیه پیغام (6b) (تنظیم سیگنال ready to charge به حالت True) را در پاسخ به پیغام (6a) دریافت می‌کند. (t8-t0'). در غیر این صورت وسیله نقلیه الکتریکی به حالت B سوئیچ می‌نماید.

t9: وسیله نقلیه و شارژر انتقال انرژی را با تنظیم سیگنال‌های ولتاژ و جریان درخواستی (از طریق ارسال تناوبی پیغام‌های (7a) و (7b)) مدیریت می‌کنند. شارژر جریان و ولتاژ خروجی حاضر خود، حد جریان و ولتاژ حاضر و وضعیت حاضر برگشت داده شده به وسیله نقلیه توسط پیغام (7b) را گزارش می‌کند.

### ۳-۲-۳- توالی خاموشی عادی [۲]

توالی خاموشی عادی برای شارژ DC در شکل ۳-۵ آورده شده است.

حالت‌های سیگنال پایلوت در توالی خاموشی عادی عبارت‌اند از :

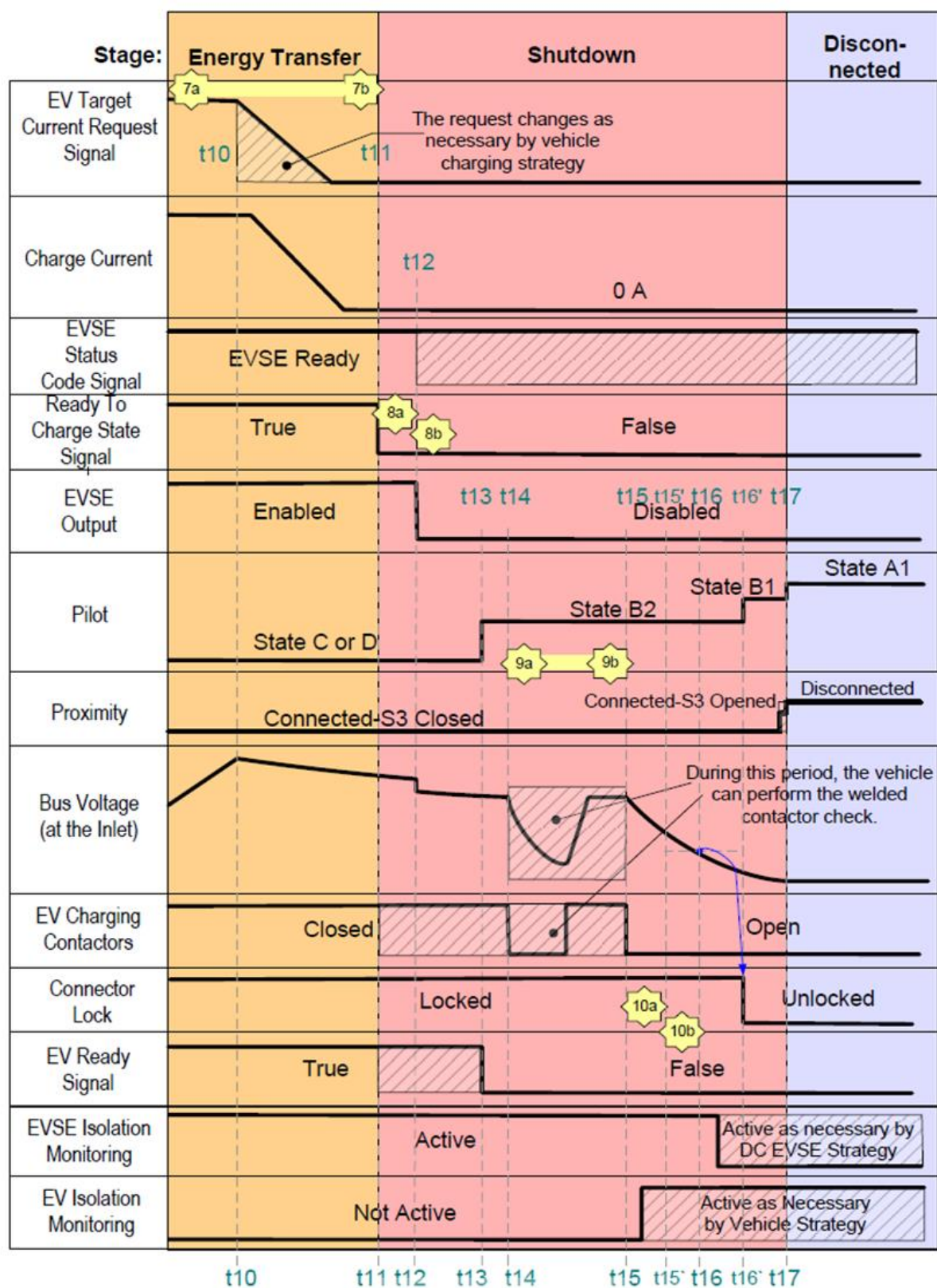
- ۱- حالت A1 (۱۲ ولت) : نوسانگر خاموش، منبع تغذیه از وسیله نقلیه الکتریکی جدا می‌شود.
- ۲- حالت B1 (۹ ولت) : نوسانگر خاموش، منبع تغذیه به وسیله نقلیه الکتریکی متصل می‌شود.
- ۳- حالت B2 (۹ ولت) : نوسانگر ۵ درصد از چرخه کار را طی کرده است. منبع تغذیه به وسیله نقلیه متصل می‌شود
- ۴- حالت C (۶ ولت) یا D (۳ ولت) : زمانی که وسیله نقلیه آماده می‌باشد (کلید S2 توسط وسیله نقلیه الکتریکی بسته شده است).

شرح وضعیت در هر یک از زمان‌های نشان داده شده در شکل ۳-۵ از قرار ذیل است :

t10: وسیله نقلیه الکتریکی جریان درخواستی را با کامل شدن فرآیند شارژ کاهش می‌دهد. استراتژی شارژ وسیله نقلیه موجب تعیین چگونگی کاهش جریان در t10 می‌شود. پایان مرحله انتقال انرژی می‌تواند توسط منبع تغذیه با ارسال پیغام نهایی (7a) و با درخواست جریان ۰ آمپر باشد که در ادامه پیغام (8a) آورده می‌شود. در این ارتباط منبع تغذیه می‌تواند پیغام (8a) را بدون سیگنال کاهش جریان به صفر آمپر در پیغام (7a) قبلی نیز ارسال نماید.







شکل ۳-۵: توالی خاموشی عادی در شارژ DC

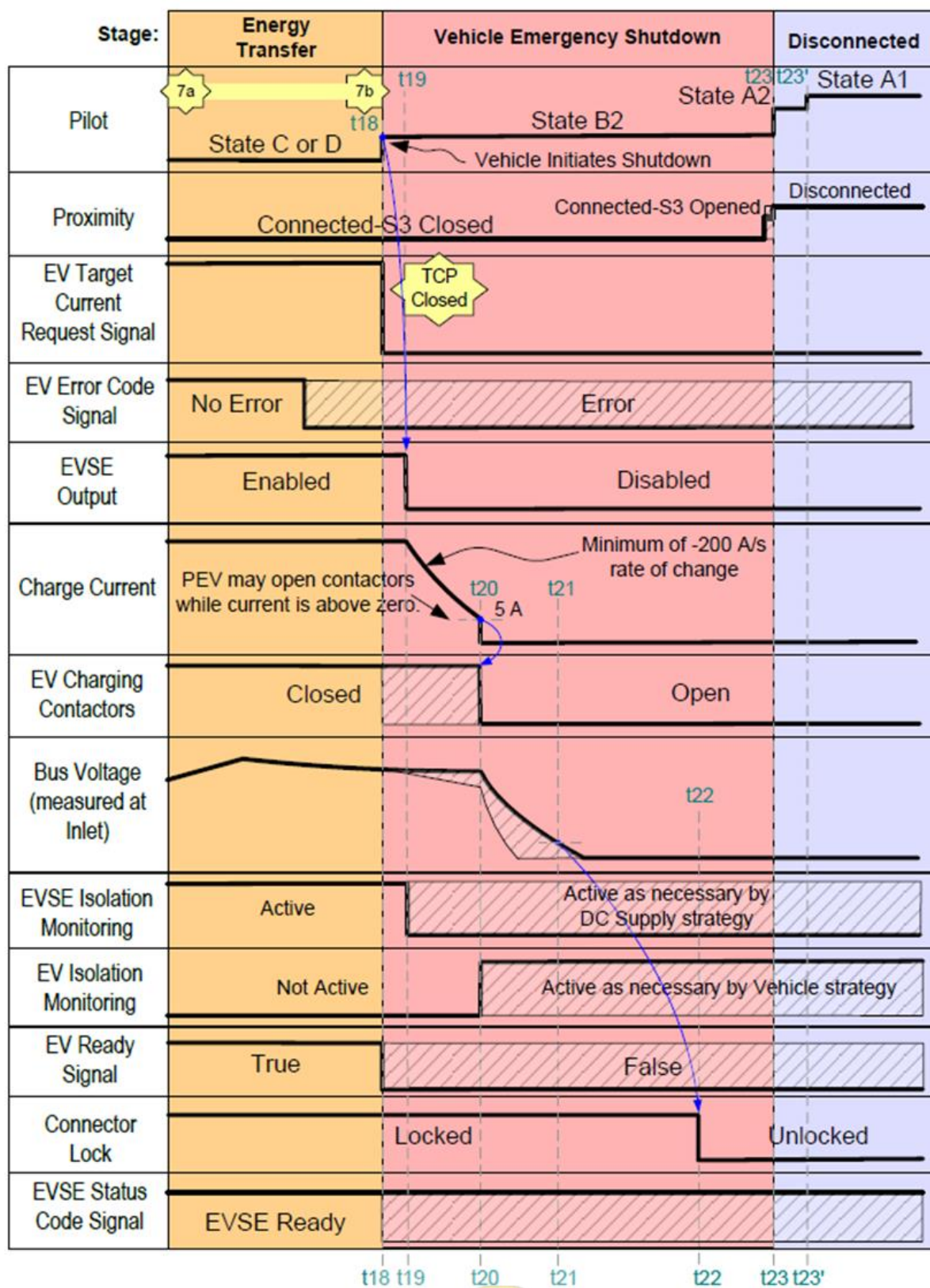


- t11: وسیله نقلیه با ارسال پیام (8a) (تنظیم سیگنال Ready to Charge State به حالت false) از شارژر درخواست غیرفعال نمودن خروجی‌هایش را می‌کند. پس از دریافت پیام (8a)، شارژر باید جریان خروجی را به کمتر از ۵ آمپر با حداقل نرخ ۱۰۰ آمپر بر ثانیه یا سریع‌تر در عرض ۲ ثانیه، کاهش دهد.
- شارژر باید مدار خود را به‌منظور دشارژ هر خازن داخلی در قسمت ولتاژ بالا با دریافت پیام (8a) فعال نماید. شارژر نباید موجب جاری شدن جریان در داخل یا خارج ترمینال وسیله نقلیه در حین تخلیه شود.
- t12: شارژر خروجی خود را هنگامی که جریان شارژ نزدیک صفر است، غیرفعال می‌کند. ولتاژ باس تغذیه باید به ولتاژ باتری کاهش یابد تا زمانی که کنتاکت‌ورهای وسیله نقلیه باز می‌شود.
- t13: وسیله نقلیه پس از دریافت پیام (8b) باید پیلوت را به حالت B2 تغییر دهد. وسیله نقلیه الکتریکی ۱/۵ ثانیه زمان به‌منظور تغییر پیلوت به حالت B مطابق استاندارد J2847/2 دارد (t13-t12). عدم رعایت و تطابق‌پذیری با الزامات ارائه‌شده موجب خروج اضطراری شارژر می‌شود.
- t14: وسیله نقلیه ممکن است به‌صورت اختیاری تست اتصال کنتاکتور را پیش از موعد جدایی قطع نماید. در این تست وسیله نقلیه ممکن است تنها به سنسورهای ولتاژ داخلی خود یا ولتاژ خروجی شارژر (بازگشتی در پیام (9b)) تکیه نماید. بعد از تغییر پیلوت به حالت B2 توسط وسیله نقلیه، پیام (9a) ارسال می‌شود. وسیله نقلیه می‌تواند چندین پیام (9a) را به‌منظور قرائت ولتاژ شارژر ارسال کرده یا به سنسورهای داخلی خود تکیه نماید.
- از آنجا که تست اتصال کنتاکتور اختیاری است، شارژر می‌تواند پیام (9a) وسیله نقلیه را نبیند. تست اتصال کنتاکتور با ارسال پیام (10a) توسط وسیله نقلیه به پایان می‌رسد.
- t15: وسیله نقلیه تست اتصال کنتاکتور را کامل نموده و کنتاکتورهای باز شده را آزاد می‌کند. زمانی که وسیله نقلیه پیام (10a) را به شارژر ارسال می‌کند و در مقابل پیام (10b) را دریافت می‌کند، جلسه ارتباطی به پایان می‌رسد. پس از انتقال پیام (10b)، شارژر باید به مدت ۱/۵ ثانیه نوسانگر را روشن نگه دارد (حالت B2). در ادامه شارژر بایست نوسانگر را مطابق استاندارد SAE J2847/2 خاموش نماید (حالت B1)، (t16'-t15').
- t16: وسیله نقلیه می‌تواند پس از آنکه ولتاژ ترمینال به کمتر از مقدار ایمن رسید (60 Vdc همان‌طور که در استاندارد SAE J2344 تعریف شده است)، کنتاکتور را باز کند.
- t17: کانتور شارژر از وسیله نقلیه جدا می‌شود (پیلوت حالت A1).

### ۳-۲-۴- توالی خاموشی از طرف وسیله نقلیه [۲]

توالی خاموشی از طرف وسیله نقلیه برای شارژ DC در شکل ۳-۶ آورده شده است. حالت‌های سیگنال پیلوت در توالی خاموشی از طرف وسیله نقلیه دقیقاً مشابه توالی خاموشی عادی است.





شکل ۳-۶: توالی خاموشی از طرف خودرو در شارژ DC

شرح وضعیت در هر یک از زمان‌های نشان داده شده در شکل ۳-۶ از قرار ذیل است :



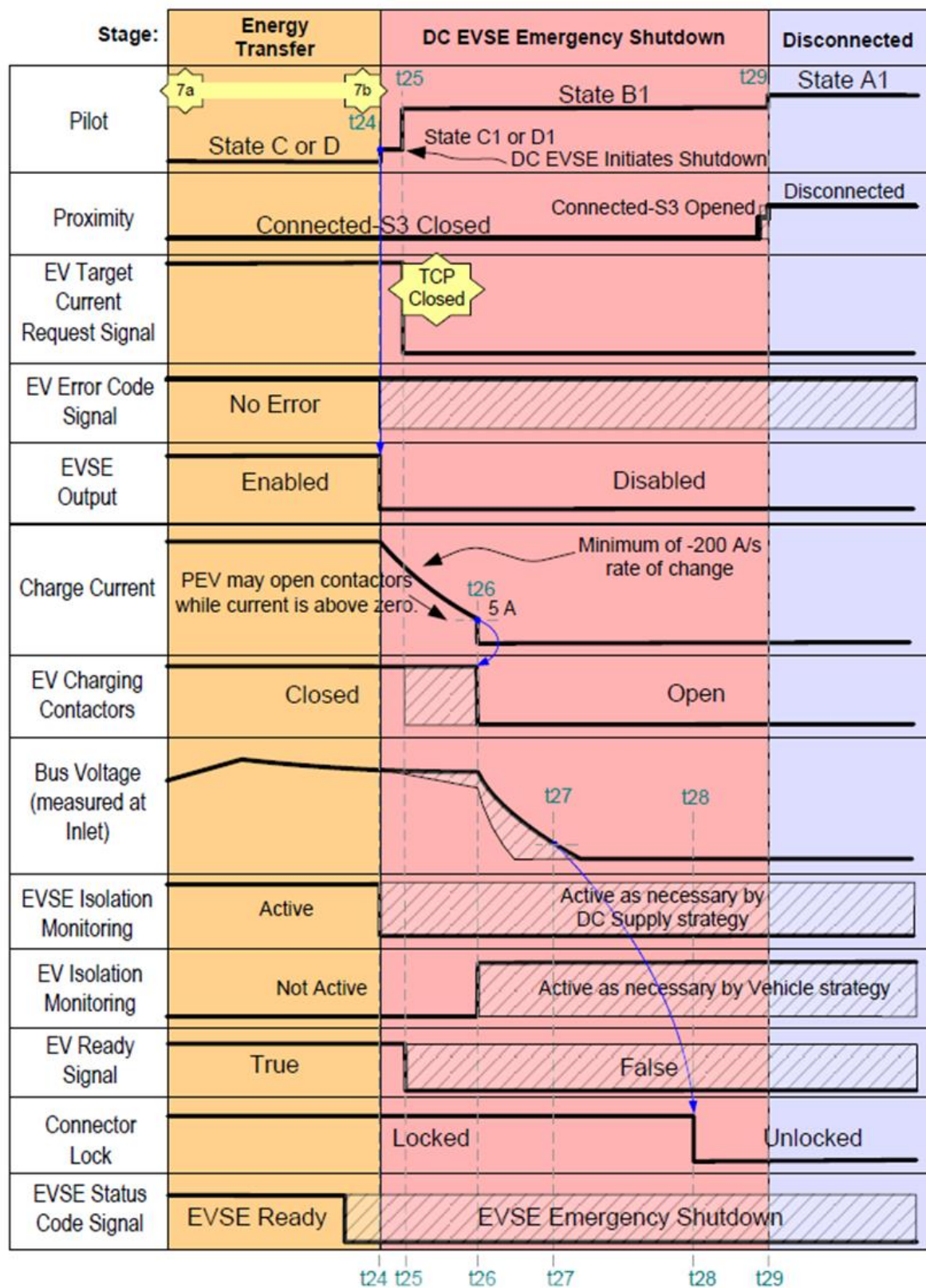


- t18: وسیله نقلیه ممکن است کد خطای EV را در یک پیغام (7a) قبلی ارسال کرده باشد. مطابق استاندارد SAE J2847/2 سیگنال کد خطای EV تنها به منظور اطلاع‌رسانی می‌باشد و نباید فرآیند شارژ را تحت‌الشعاع قرار دهد. وسیله نقلیه خاموشی اضطراری خود را با تغییر وضعیت پیلوت کنترل از حالت C یا D به حالت B2، آغاز می‌کند.
- t19: شارژر حالت غیرمنتظره B2 را تشخیص داده و جلسه ارتباطی را پایان می‌دهد. شارژر بلافاصله خروجی خود را پس از تشخیص حالت غیرمنتظره B2 غیرفعال می‌کند. شارژر باید حالت B2 را تشخیص دهد و جریان خروجی را طی ۳۰ میلی‌ثانیه (t19-t18) متعادل نماید. جریان باید به کمتر از ۵ آمپر با نرخ ۲۰۰ آمپر بر ثانیه یا سریع‌تر کاهش یابد. شارژر باید خازن‌های باس را تخلیه نماید.
- مانیتورینگ ایزولاسیون منبع تغذیه می‌تواند پس از آنکه منبع تغذیه خروجی خود را غیرفعال کرد، آغاز شود. بررسی عایقی بافه‌ها نباید پس از باز شدن کنتاکتورها انجام شود.
- t20: وسیله نقلیه باید کنتاکتورهایش را پس از آنکه جریان اندازه‌گیری شده به زیر حد مشخص شده رسید، باز نماید. وسیله نقلیه باید مانیتورینگ ایزولاسیون ولتاژ بالا را بر روی سیستم ادامه دهد.
- t21: وسیله نقلیه می‌تواند کنتاکتورهایش را پس از آنکه ولتاژ ترمینال به زیر 60 Vdc (همان‌طور که در استاندارد SAE J2344 مشخص شده است) رسید، باز کند. در صورتی که خطا در وسیله نقلیه مشخص بوده و کنتاکتورهای آن همچنان باز هستند، فرآیند شارژ می‌تواند به‌طور مجدد از  $t_0'$  آغاز شود.
- t22: وسیله نقلیه می‌بایست کنتاکتورها را باز نماید.
- t23: کنتاکتورهای شارژر از وسیله نقلیه (پیلوت حالت A2) جدا می‌شوند. شارژر دو ثانیه زمان مطابق استاندارد SAE J1772 به منظور قطع نوسانگر دارد (t23'-t23).

### ۳-۲-۵- توالی خاموشی از طرف شارژر [۲]

توالی خاموشی از طرف شارژر برای شارژ DC در شکل ۳-۷ آورده شده است.





شکل ۷-۳: توالی خاموشی از طرف شارژر در شارژر DC

حالت‌های سیگنال پیلوت در توالی خاموشی از طرف شارژر عبارت‌اند از :



- ۱- حالت A1 (۱۲ ولت): نوسانگر خاموش، منبع تغذیه از وسیله نقلیه الکتریکی جدا می‌شود.
  - ۲- حالت B1 (۹ ولت): نوسانگر خاموش، منبع تغذیه به وسیله نقلیه الکتریکی متصل می‌شود.
  - ۳- حالت B2 (۹ ولت): نوسانگر ۵ درصد از چرخه کار را طی کرده است. منبع تغذیه به وسیله نقلیه متصل می‌شود.
  - ۴- حالت C2 (۶ ولت) یا D2 (۳ ولت): زمانی که وسیله نقلیه آماده می‌باشد (کلید S2 توسط وسیله نقلیه الکتریکی بسته شده است و نوسانگر روشن می‌باشد).
  - ۵- حالت C1 (۶ ولت) یا D1 (۳ ولت): وقتی که وسیله نقلیه آماده به کار است (کلید S2 توسط وسیله نقلیه الکتریکی بسته شده است و نوسانگر خاموش می‌باشد).
- شرح وضعیت در هر یک از زمان‌های نشان داده شده در شکل ۳-۷ از قرار ذیل است :
- t24: شارژر ممکن است وضعیت کد سیگنال EVSE را به EVSE Emergency در پیغام (7b) به‌روزرسانی کرده باشد. مطابق استاندارد SAE J2847/2 وضعیت کد سیگنال EVSE تنها باید به‌منظور اهداف اطلاعاتی باشد و نباید فرآیند شارژ را تحت‌الشعاع قرار دهد. شارژر با غیرفعال نمودن خروجی‌ها و خاموش نمودن نوسانگر موجبات خروج اضطراری را فراهم می‌سازد. شارژر همچنین می‌تواند به‌صورت اختیاری موقعیت پیلوت را در حالت F قرار دهد. جریان خروجی باید به کمتر از ۵ آمپر با نرخ ۲۰۰ آمپر بر ثانیه یا سریع‌تر در مدت زمان یک ثانیه کاهش یابد و در طی این بازه زمانی، شارژر باید اسیلاتور پیلوت را خاموش نماید (t24-t26).
- شارژر باید خازن‌های باس را تخلیه نماید. نظارت عایقی بر روی منبع تغذیه DC می‌تواند پس از غیرفعال شدن خروجی‌هایش آغاز شود. بررسی وضعیت عایقی کابل نباید پس از باز شدن کنتاکتور انجام شود.
- t25: وسیله نقلیه تشخیص می‌دهد که نوسانگر پیلوت کنترل خاموش شده است. بنابراین پیلوت را در حالت B1 قرار داده و به ارتباط پایان می‌دهد.
- t26: وسیله نقلیه باید کنتاکتورهای خود را پس از کاهش جریان اندازه‌گیری شده به کمتر از حد تعیین‌شده باز نماید. وسیله نقلیه همچنان نظارت عایقی ولتاژ سطح بالای سیستم را ادامه می‌دهد.
- t27: وسیله نقلیه می‌تواند کانکتور را پس از آنکه ولتاژ ترمینال به کمتر از 60 Vdc کاهش یافت، باز نماید. اگر خطا در شارژر پاک شود و همچنان اتصال به وسیله نقلیه برقرار باشد، شارژر ممکن است نوسانگر را فعال نماید (حالت B2) و فرآیند شارژ دوباره از زمان  $t_0$  شروع شود.
- t28: وسیله نقلیه می‌بایست کانکتور را باز نماید.
- t29: کانکتور شارژر از P وسیله نقلیه (حالت پیلوت A1) جدا می‌شود.

### ۳-۲-۶- توالی خاموشی ناشی از دست رفتن کنترل پیلوت یا مجاورت [۲]

توالی خاموشی ناشی از دست رفتن کنترل پیلوت یا مجاورت برای شارژ DC در شکل ۳-۸ آورده شده است.



حالت‌های سیگنال پیلوت در توالی خاموشی ناشی از دست رفتن کنترل پیلوت یا مجاورت عبارت‌اند از :

- ۱- حالت A1 (۱۲ ولت): نوسانگر خاموش، منبع تغذیه از وسیله نقلیه الکتریکی جدا می‌شود.
- ۲- حالت B1 (۹ ولت): نوسانگر خاموش، منبع تغذیه به وسیله نقلیه الکتریکی متصل می‌شود.
- ۳- حالت B2 (۹ ولت): نوسانگر ۵ درصد از چرخه کار را طی کرده است. منبع تغذیه به وسیله نقلیه متصل می‌شود.
- ۴- حالت C2 (۶ ولت) یا D2 (۳ ولت): زمانی که وسیله نقلیه آماده می‌باشد (کلید S2 توسط وسیله نقلیه الکتریکی بسته شده است و نوسانگر روشن می‌باشد).
- ۵- حالت C1 (۶ ولت) یا D1 (۳ ولت): وقتی که وسیله نقلیه آماده به کار است (کلید S2 توسط وسیله نقلیه الکتریکی بسته شده است و نوسانگر خاموش می‌باشد).

شرح وضعیت در هر یک از زمان‌های نشان داده شده در شکل ۳-۸ از قرار ذیل است :

t30: حالت پیلوت و حالت مجاورت یا سیگنال هر دو حالت نامعتبر هستند. اصطلاح Invalid Pilot State به ولتاژ نامعتبر، چرخه کار یا فرکانس‌هایی غیر از مقادیر مورد انتظار که شامل از دست رفتن سیگنال (حالت E) می‌شود، برمی‌گردد. اصطلاح Invalid Proximity State به حالتی به غیر از حالت مورد انتظار که شامل از دست رفتن سیگنال می‌شود، برمی‌گردد. این شرایط موجب خروج اضطراری می‌شوند. شارژر می‌تواند با خاموش کردن نوسانگر یک خروج اضطراری به وجود آورد. شارژر همچنین می‌تواند به صورت اختیاری وضعیت پیلوت را در حالت F قرار دهد. علاوه بر این‌ها شارژر می‌تواند ارتباطات سطح بالا را در این نقطه غیرفعال نماید.

t31: شارژر خروجی خود را غیرفعال می‌کند. شارژر باید حالت Pilot یا Proximity نامعتبر را شناسایی نموده و جریان خروجی را در مدت زمان کمتر از ۳۰ میلی‌ثانیه متعادل نماید (t31-t30). جریان باید به کمتر از ۵ آمپر با نرخ ۲۰۰ آمپر بر ثانیه یا سریع‌تر کاهش یابد.

شارژر باید خازن‌های باس را تخلیه نماید.

مانیتورینگ ایزولاسیون منبع تغذیه می‌تواند پس از غیرفعال نمودن خروجی‌ها، آغاز شود.

بررسی وضعیت عایقی کابل نباید پس از باز شدن کانکتور انجام شود. وسیله نقلیه آغاز خاموشی اضطراری توسط شارژر را تشخیص می‌دهد، لذا کلید S2 را باز نموده و جلسه ارتباطی را متوقف می‌کند (مطابق استاندارد SAE J2847/2).

t32: وسیله نقلیه باید کنتاکتورهای خود را پس از کاهش جریان اندازه‌گیری شده به کمتر از حد تعیین شده، باز نماید. وسیله نقلیه باید نظارت عایقی ولتاژ سطح بالای سیستم را ادامه دهد.

t33: خودرو می‌تواند کانکتور را پس از آنکه ولتاژ ترمینال به کمتر از 60 Vdc کاهش یافت، باز نماید (مطابق استاندارد

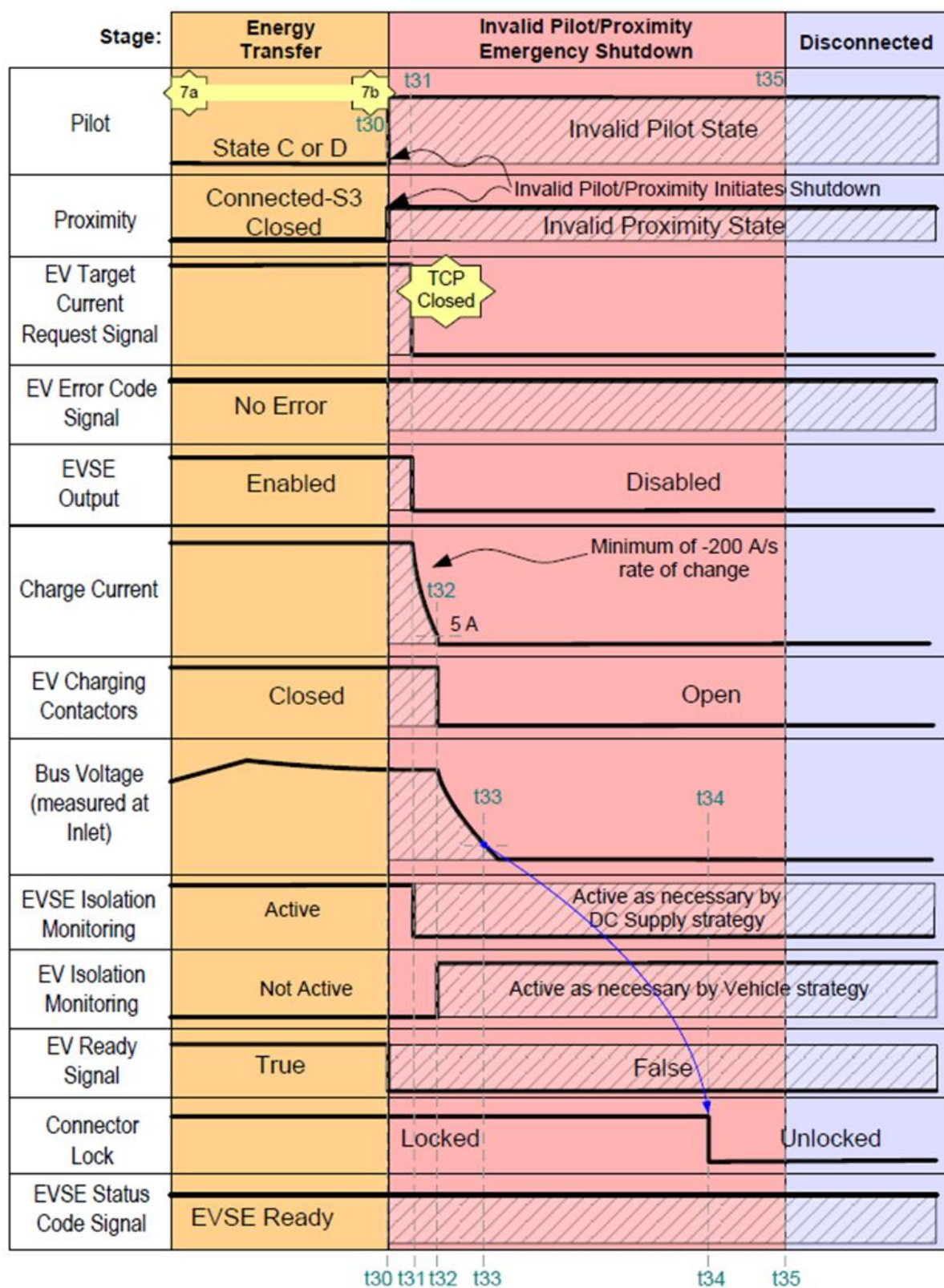
SAE J2344).

t34: وسیله نقلیه می‌بایست کانکتور را باز نماید.

t35: کانکتور شارژر از وسیله نقلیه جدا می‌شود.







شکل ۳-۸: توالی خاموشی ناشی از دست رفتن کنترل پایلوت یا مجاورت شارژ DC



### ۳-۳- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

در این فصل از ضابطه کنترل، توالی و مشخصات ارتباط بین شارژر و وسیله نقلیه الکتریکی جهت شارژ با استفاده از جریان مستقیم و متناوب مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفت. این بررسی به همراه جزئیات مربوطه می‌تواند به عنوان یک راهنما جهت طراحی بکار رود. با استفاده از این راهنما یک سیستم استاندارد طراحی خواهد شد که به کمک آن شارژ وسیله نقلیه در زمان کوتاه با رعایت کلیه الزامات فنی امکان‌پذیر می‌شود. منابع و مراجع بیشتر جهت استفاده نیز معرفی شده‌اند.



# مراجع

---



- [۱] پژوهشگاه نیرو، مرکز توسعه فناوری خودرو برقی، دستورالعمل اجرایی احداث و راه اندازی ایستگاه‌های شارژ خودرو برقی، گزارش مرحله دوم از پروژه مطالعه و تدوین دستورالعمل استاندارد ایستگاه‌های شارژ مستقیم خودرو برقی، اسفند ۱۳۹۶.
- [2] SAE J1772, Electric Vehicle and Plug in Hybrid Electric Vehicle Conductive Charge Coupler, 2017.
- [3] UL 2251, Standard for Safety for Plugs, Receptacles, and Couplers for Electric Vehicles, Edition 3, 2013.
- [4] IEC 61851-23, Electric vehicle conductive charging system – Part 23: D.C. electric vehicle charging station, Edition 1, 2014.





## خواننده گرامی

امور نظام فنی و اجرایی سازمان برنامه و بودجه کشور، با گذشت بیش از چهل سال فعالیت تحقیقاتی و مطالعاتی خود، افزون بر هفتصد عنوان ضابطه تخصصی- فنی، در قالب آیین نامه، ضابطه، معیار، دستورالعمل، مشخصات فنی عمومی و مقاله، به صورت تألیف و ترجمه، تهیه و ابلاغ کرده است. ضابطه حاضر در راستای موارد یادشده تهیه شده، تا در راه نیل به توسعه و گسترش علوم در کشور و بهبود فعالیت های عمرانی به کار برده شود. فهرست نشریات منتشرشده در سال های اخیر در سایت اینترنتی **nezamfanni.ir** قابل دستیابی می باشد.



# Specifications for the Design, Installation and Operation of Public Electric Vehicle and Motorcycle Charging Stations

## Fifth Part: Requirement for Control and Charging Sequences at Electric Vehicle and Motorcycle Charging Stations [No. 797-5]

|                 |                          |                                 |
|-----------------|--------------------------|---------------------------------|
| Implementation  | Niroo research institute |                                 |
| Project Manager | Omid Shahhosseini        | M.Sc. of Electrical engineering |

### Authors & Contributors Committee:

|                   |                          |                          |
|-------------------|--------------------------|--------------------------|
| Omid Shahhosseini | Niroo research institute | M.Sc. of Electrical Eng. |
|-------------------|--------------------------|--------------------------|

### Confirmation Committee:

|                      |                          |                        |
|----------------------|--------------------------|------------------------|
| Parviz Ramazanpour   | Niroo research institute | PHD of Electrical Eng  |
| Niki Moslemi         | Niroo research institute | M.Sc of Electrical Eng |
| Zahra Madihi Bidgoli | Niroo research institute | M.Sc of Electrical Eng |

### Steering Committee( Plan and Budget Organization):

|                         |                                                                |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Alireza Totonchi        | Deputy of Technical and Executive Affairs Department           |
| Farzaneh Agharamzanali  | Head Group of Technical and Executive Affairs Departmen        |
| Mohamad reza talaakoob  | Expert Engineering, Technical and Executive Affairs Department |
| Seyed Vahidedin Rezvani | Expert Engineering, Technical and Executive Affairs Department |
| Alireza Fakhrrahimi     | Expert Engineering, Technical and Executive Affairs Department |



## **Abstract:**

Each electric load charging according to the load characteristics and effects on the grid, requires proper control methods and tools. Using these methods and tools will not only supply and charge electric load in the shortest possible time and with the highest possible quantitative and qualitative levels, but will significantly reduce the events that will result in life and financial losses. It is clear that introducing new loads to the power system will result in new control requirements and standards.

Public electric vehicle and motorcycle charging stations, which are responsible for charging electric vehicle and motorcycles, are types of electrical installations with increase transmission power and developments, they need more control pattern. At these stations, observing the necessary principles, a significant amount of electrical energy must be provided for vehicles and motorcycles. Considering the use of electric vehicles in worldwide and consequently Iran, there will be a need to control measures at public charging stations in the near future. It is natural that one of the required measures to provide the conditions for the optimal and universal use of public charging stations is provide technical documentation containing control and charging sequence requirements. Considering this issue, the requirements of control and charging sequence of electric vehicle and motorcycle charging stations have been provided.



**Islamic Republic of Iran**  
**Plan and Budget Organization**

**Specifications for the Design, Installation and Operation  
of Public Electric Vehicle and Motorcycle Charging  
Stations**

**Fifth Part: Requirements for Control and Charging Sequences**

**No.797-5**

**Last Edition: 09-06-2020**

Deputy of Technical and Infrastructure  
Development Affairs

Ministry of Energy

Department of Technical and Executive  
Affairs

Niroo Research Institute

**nezamfanni.ir**

**Nri.ac.ir**



این ضابطه با عنوان «الزامات کنترل و توالی شارژ در ایستگاه‌های شارژ خودرو و موتورسیکلت برقی» به تفکیک در بردارنده تعاریف و اصطلاحات، پایلوت کنترل و مدار تشخیص مجاورت جهت شارژ خودرو و موتورسیکلت برقی و کنترل، توالی و مشخصات پاسخ در شارژ AC و DC می‌باشد.

