

ENSAIOS PARA ESTAÇÕES DE RECARGA

1. DESCRIÇÃO DA ESTAÇÃO EM TESTE

Modo de recarga: Modo 3	Tensão de entrada: 220 V
	Corrente nominal: 32 A
	Potência de saída: 22 kW
Conector: Tipo 2	Data: 23/01/2026

Versão do documento: 1.0

2. DESCRIÇÃO DO LOCAL DE EXECUÇÃO DOS ENSAIOS

Universidade	Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)
Unidade de desenvolvimento	Instituto de Energia e Mobilidade (IEM)
Grupo de pesquisa	Grupo de Eletrônica de Potência e Controle (GEPOC)
Laboratório de execução	Electric Mobility Lab (eMobLab)

3. DESCRIÇÃO DO SETUP DE ENSAIO

A Figura 1 abaixo apresenta a estrutura geral utilizada para a realização dos testes. O equipamento empregado nos testes foi o Charging Discovery System (CDS), que emula o comportamento do veículo elétrico por meio do circuito piloto presente no lado do VE.

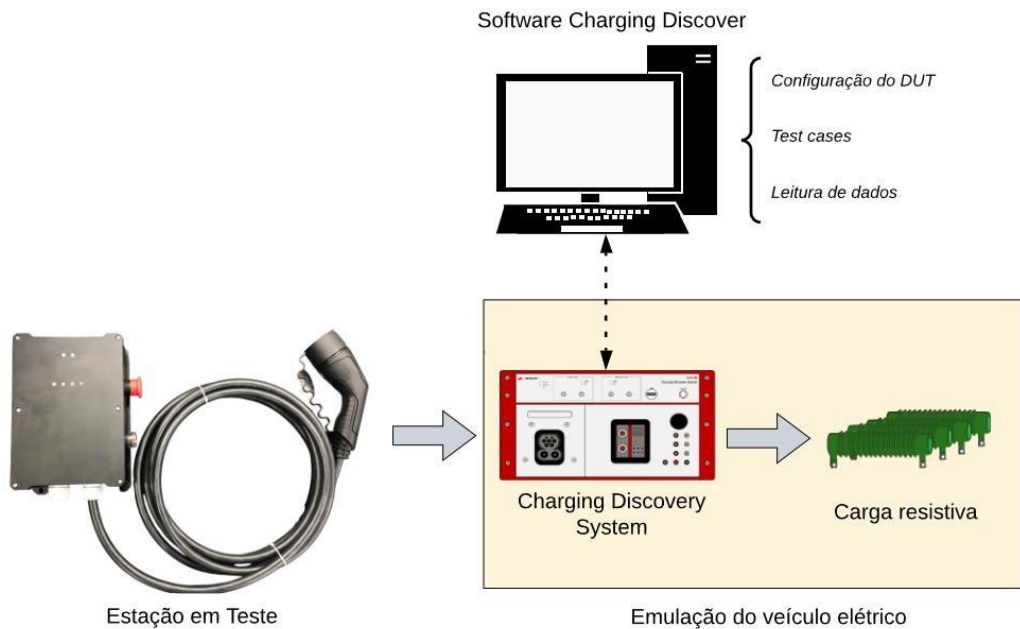


Figura 1 - Setup de testes utilizado

O CDS realiza a leitura do sinal PWM gerado pela estação de recarga através do pino piloto (CP) e do condutor de proteção (PE) e com isso, dependendo do teste em execução, o equipamento pode interromper a conexão dos condutores CP e PE usando chaves internas, emulando uma desconexão do cabo, fechar um curto circuito entre estes dois contutores. Ele também controla a chave S2 para indicar à estação de recarga que o VE está apto ou não ao início da recarga, e pode variar resistências, capacitâncias dos componentes internos do circuito piloto do veículo elétrico (VE), dentre outras funcionalidades que serão abordadas nos testes a seguir.

4. ENSAIOS CERTIFICADOS DA KEYSIGTH

Os ensaios apresentados a seguir, foram desenvolvidos pela Keysigth e estão relacionados ao circuito piloto, tratando os principais pontos relacionados a norma IEC 61851-1

4.1. BC_101_StateC

Descrição do teste

Este teste tem como objetivo verificar se a função-piloto foi corretamente estabelecida entre o sistema de alimentação e o VE. A estação de recarga deve identificar a leitura correta do sinal piloto para a detecção correta dos estados do veículo, quando este é conectado (transição 1.1), e quando o VE fecha a chave S2 (Transição 4) sendo esta última uma indicação que o VE está pronto para receber energia e em resposta a esta transição a estação deve energizar o sistema.

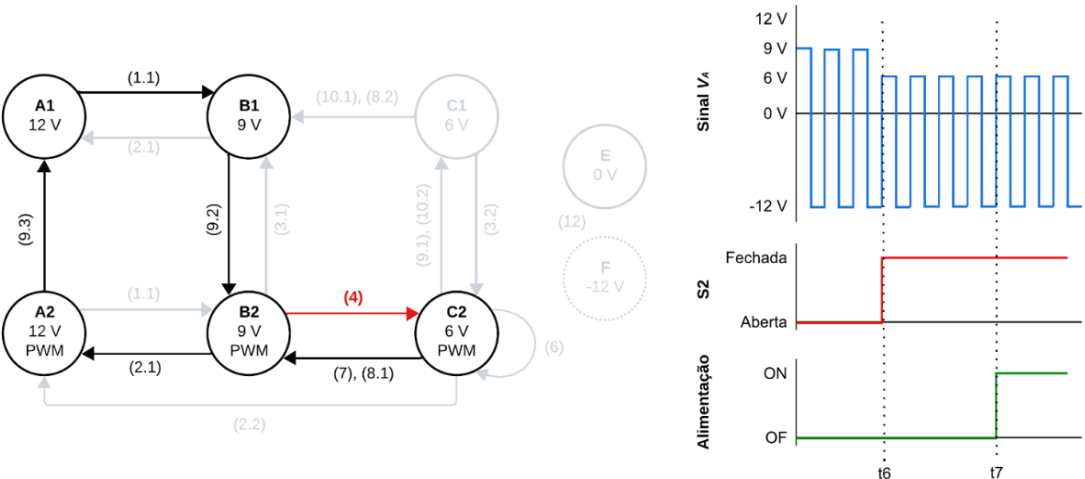


Figura 2 - Sequência do teste BC_101_StateC

Norma IEC 61851-1

Tópico

- Energização do VE (6.3.1.4)
- Tempo de sincronização abordado na Tabela A.6, de acordo com Sequência 4

Requisito(s) do teste

A estação deve garantir a alimentação nos bornes do VE apenas se a comunicação piloto for estabelecida.

O tempo de sincronização máximo de 3 segundos (t7-t6)

Resultados

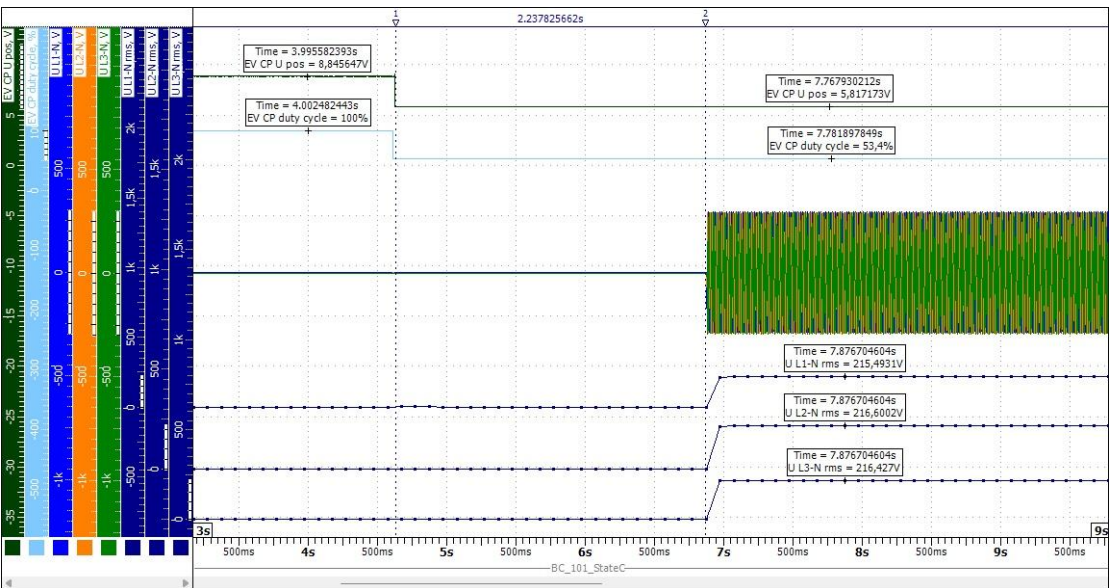


Figura 3 - Tempo de energização

Situação

CONFORME

4.2. BC_102_StateC

Descrição do teste

Este teste tem como objetivo analisar a Sequência 8.1 que está relacionada ao tempo de reação da estação a transição 7, ou seja, medir tempo desde abertura da chave S2 do veículo até a abertura dos dispositivos de manobra da estação.

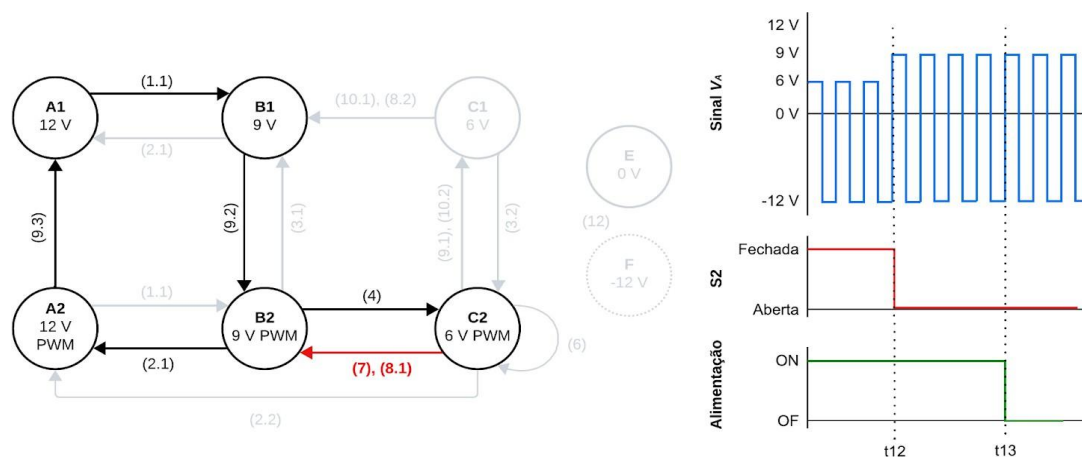


Figura 4 - Sequência do teste BC_102_StateC

Norma IEC 61851-1

Tópico

- Desenergização do VE (6.3.1.5)
- Tempo de sincronização abordado na Tabela A.6, de acordo com Sequência 8.1

Requisito(s) do teste

O sistema de alimentação deve abrir seu dispositivo de manobra para responder a uma passagem para o estado B2.

O tempo de sincronização máximo de 100 milissegundos (t13-t12)

Resultados

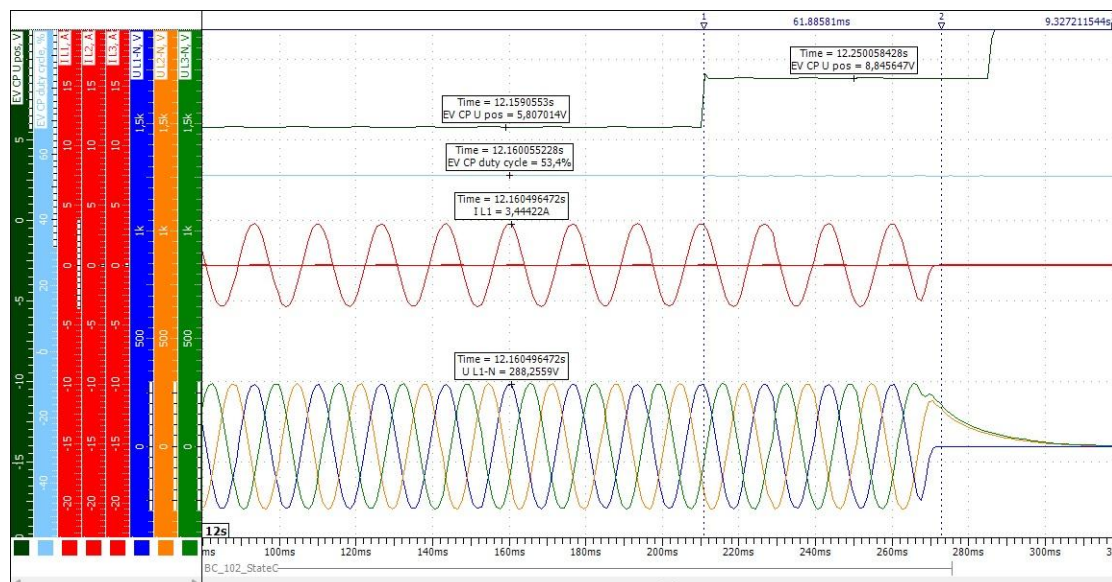


Figura 5 - Tempo de desenergização

Situação

CONFORME

4.3. BC_103_StateC

Descrição do teste

Este teste tem como objetivo verificar a Sequência 2.2. Para este caso, é iniciado um processo de recarga até chegar no estado C2 onde ocorre a interrupção da linha CP, sendo que o sistema vai diretamente para o estado A2.

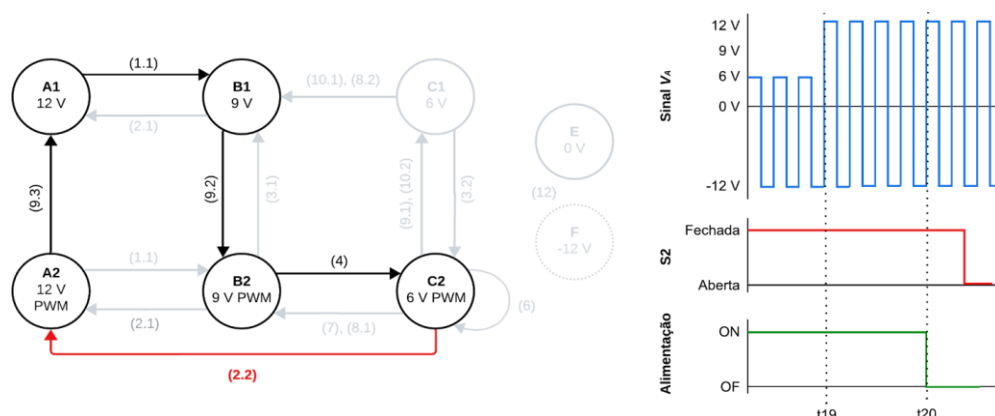


Figura 6 - Sequência BC_103_StateC

Norma IEC 61851-1

Tópico

- Verificação contínua da continuidade do condutor de proteção (6.3.1.2)
- Tempo de sincronização abordado na Tabela A.6, de acordo com Sequência 2.2
- Ensaio de interrupção do condutor de proteção (A.4.8)

Requisito(s) do teste

Durante a recarga em Modo 3, a continuidade elétrica do condutor de aterramento de proteção entre a estação de recarga para VE e o contato VE deve ser monitorada.

O sistema deve desconectar a alimentação ao VE no caso de perda da continuidade elétrica em menos de 100 milissegundos (t20-t19).

Resultados

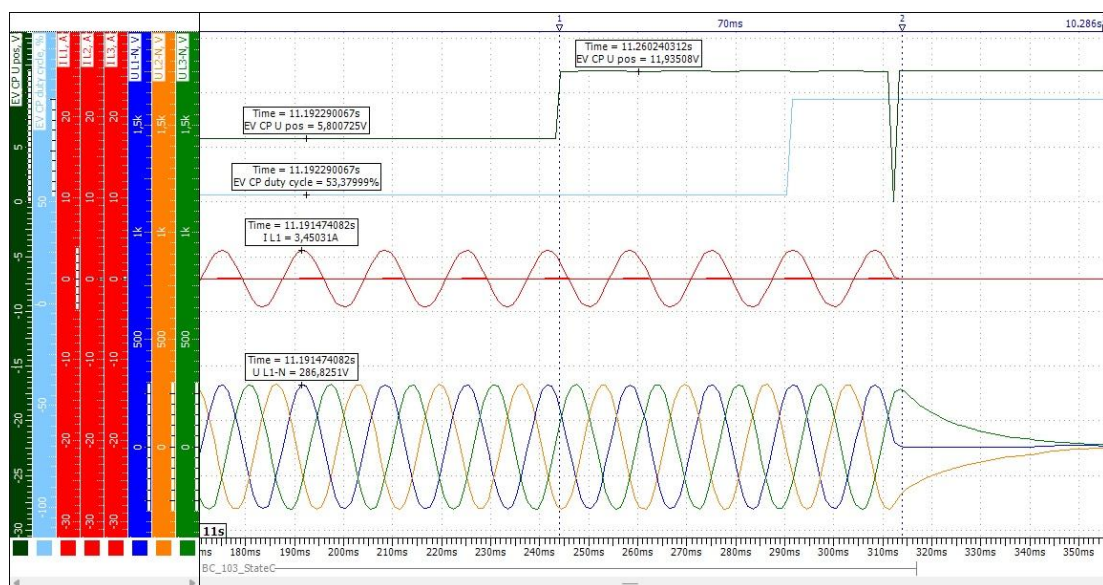


Figura 7 - Tempo após abertura do condutor PE

Situação

CONFORME

4.4. BC_104_StateC

Descrição do teste

O objetivo deste teste é medir o tempo desde que ocorre um curto entre a linha CP e o condutor de proteção PE. Nesse teste, ocorre um processo normal de recarga até o estado C2 e após determinado tempo é forçado um curto entre CP e PE sendo realizado a medida de tempo desde que o sinal da linha CP vai para 0 V e a estação abre seu dispositivo de manobra

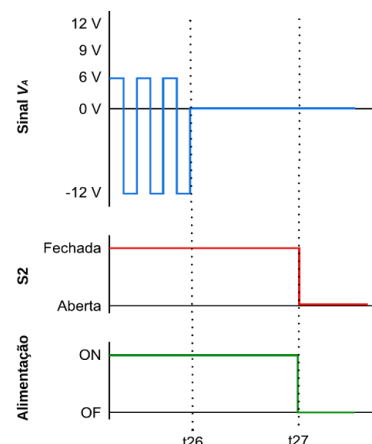
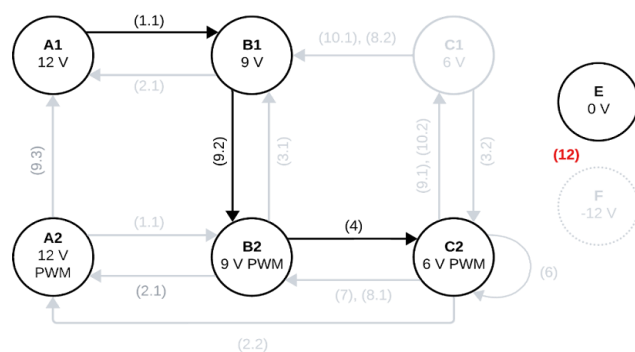


Figura 8 - Sequência BC_104_StateC

Norma IEC 61851-1

Tópico

- Verificação contínua da continuidade do condutor de proteção (6.3.1.2)
- Tempo de sincronização abordado na Tabela A.6, de acordo com Sequência 12
- Ensaio dos valores de curto-circuito da tensão (A.4.9)

Requisito(s) do teste

Durante a recarga em Modo 3, a continuidade elétrica do condutor de aterramento de proteção entre a estação de recarga para VE e o contato VE deve ser monitorada. O sistema deve desconectar a alimentação ao VE no caso de incapacidade de verificar a continuidade do condutor de proteção (por exemplo, curto circuito entre o CP e PE), em menos de 3 segundos

Resultados

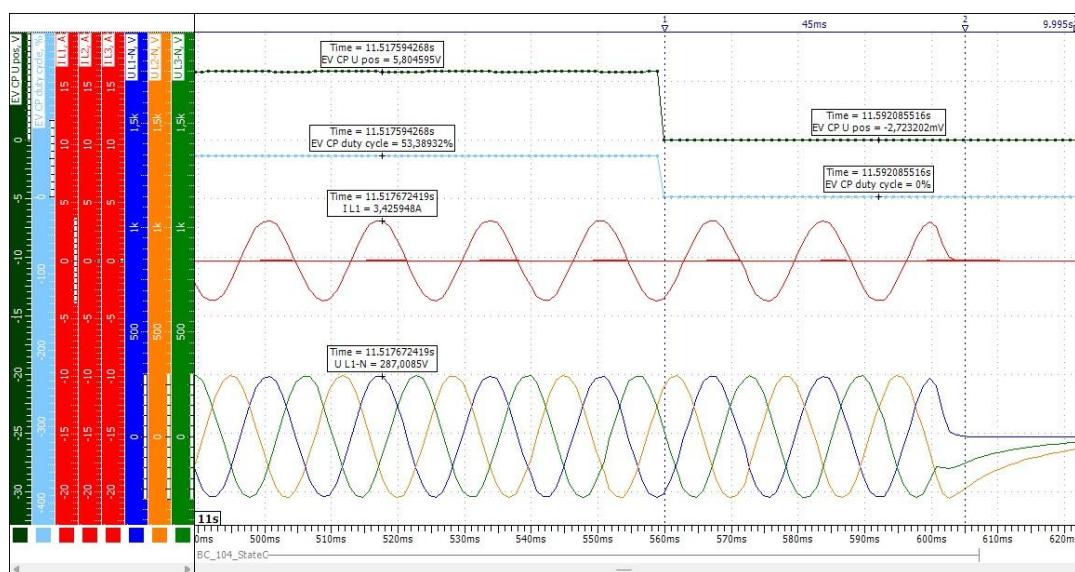


Figura 9 - Tempo de resposta após curto-circuito CP e PE

Situação

CONFORME

4.5. PP2_005

O objetivo deste teste é realizar a leitura do resistor existente no conector (Rc), responsável pela codificação da corrente máxima suportada pelo cabo que deve estar de acordo com os dados da tabela a seguir:

Tabela 1 - Codificação da corrente para a tomada móvel para VE.(Tabela B.2)

Corrente admissível	Limite Inferior (Ω)	Resistência nominal Rc Tolerância $\pm 3\%$ (Ω)	Limite Superior (Ω)
13	1455	1500	1545
20	659,6	680	700,4
32	213,4	220	226,6
63 (Trifásico)/ 70 (Monofásico)	97	100	103

Descrição do teste

Norma IEC 61851-1

Tópico

- Corrente admissível máxima (6.3.1.6)
- Corrente máxima permitida pelo cabo de recarga, de acordo com Tabela B.2

Requisito(s) do teste

Os valores da corrente máxima permitida deve ser transmitido e não pode exceder a corrente nominal do cabo

Resultados

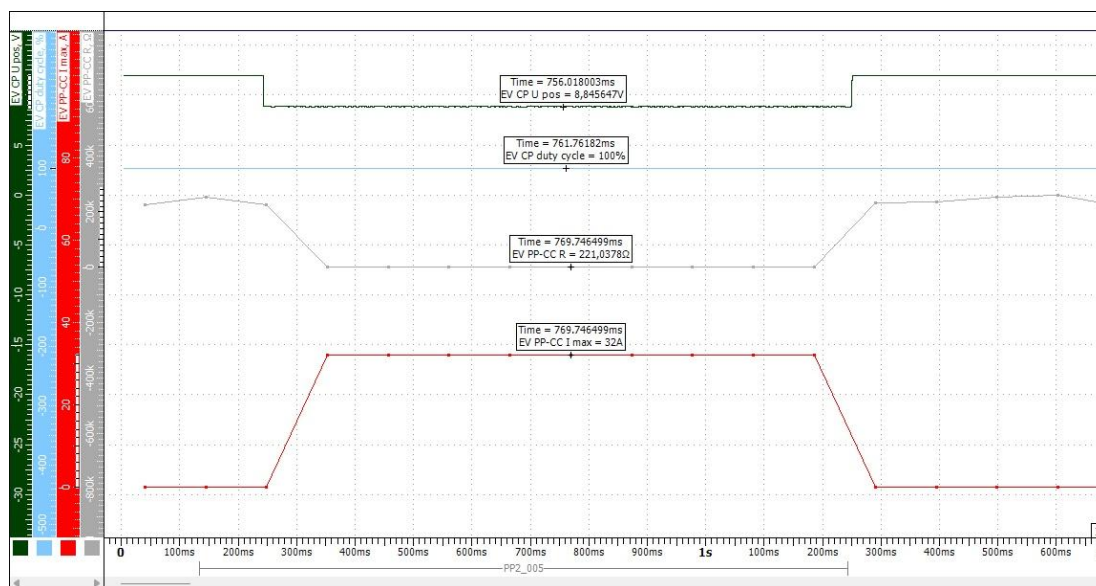


Figura 10 - Codificação da corrente máxima do cabo

Situação

CONFORME

4.6. PWM_EVSE_1

Este teste busca verificar se a variação dos valores dos componentes elétricos no circuito PWM pelo lado do VE, dentro das tolerâncias especificadas, não causará interrupção na transferência de energia em andamento com o EVSE. O processo de recarga é iniciado até o estado C2.

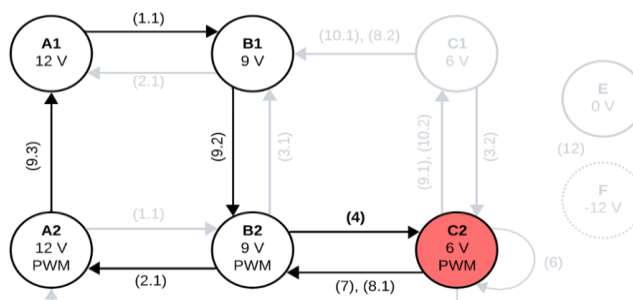


Figura 11 - Sequência do teste PWM_EVSE_1

Descrição do teste

Os parâmetros do circuito-piloto de comando típico (circuito equivalente) abordado pela Figura A.1, tópico A.2.2 são alterados durante o processo de recarga.

Tabela 2 - Parâmetros do circuito-piloto

Símbolo	Valor mín.	Valor típico	Valor máx.
Re	856	822	908
Vd	0,55	0,7	0,85
Cv	-	-	2400
Cc	-	-	1500

Norma IEC 61851-1

Tópico

- Circuito-piloto de comando (A.2)
- Parâmetros do circuito-piloto de comando e valores aplicáveis ao sistema de alimentação para VE (Tabela A.2, Tabela A.3 e Tabela A.4)

Requisito(s) do teste

É abordado a respeito dos níveis máximos e mínimos de tensão do CP.

Frequência do PWM (1 kHz $\pm$ 2%), e se o sistema se mantém energizado

Resultados



Figura 12 - Resultado para PWM_EVSE_1

Situação

CONFORME

4.7. PWM_EVSE_3

Descrição do teste

Este teste verifica se qualquer alteração nos valores dos componentes do circuito piloto do lado do VE não causa interferência na comunicação com a estação de recarga. Isso é essencial para garantir que a estação detecte corretamente o estado do veículo elétrico e evite interrupções indesejadas no fornecimento de energia. O processo envolve a execução de todo o ciclo de recarga, começando no estado A1, B1, B2 e C2 e posteriormente retornando a A1.

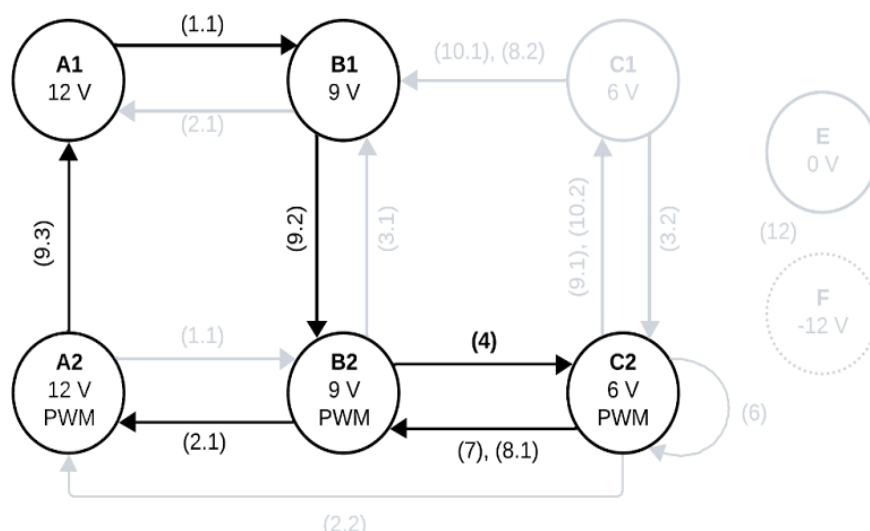


Figura 13 - Sequência do teste PWM_EVSE_3

Posteriormente é alterado os parâmetros internos do circuito piloto do VE, de acordo com a Tabela A.3 da IEC 61851-1

Tabela 3 - Parâmetros do circuito piloto (Tabla A.3)

Símbolo	Valor mín.	Valor típico	Valor máx.	Unidade
R3	2658	2740	2822	Ω
R2	1261	1300	1339	Ω
Vd	0,55	0,7	0,85	V
Cv	-	-	2400	pF
Cc	-	-	1500	pF

Norma IEC 61851-1

Tópico

- Circuito-piloto de comando (A.2)
- Parâmetros do circuito-piloto de comando (Tabela A.2, Tabela A.3 e Tabela A.4)
- Procedimentos de ensaio (A.4.7.2)

Requisito(s) do teste

É abordado a respeito dos níveis máximos e mínimos de tensão do CP e frequência do PWM ($1 \text{ kHz} \pm 2\%$), e se o sistema se mantém energizado.

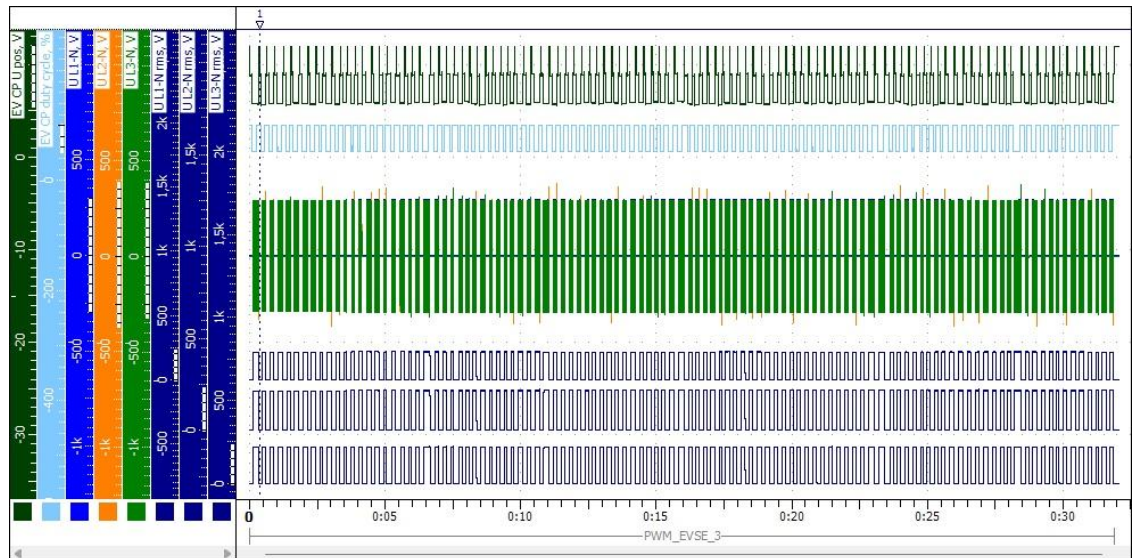
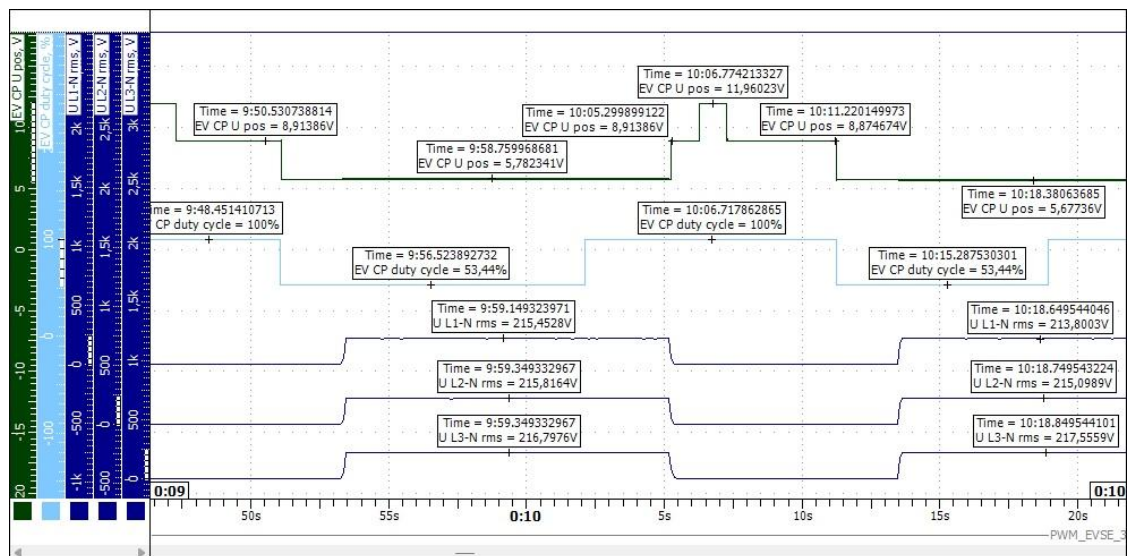


Figura 14 - Resultado para PWM_EVSE_1



Resultados

Situação

CONFORME

4.8. SU_025_StateC

Descrição do teste

Este teste tem como objetivo realizar a verificação se a estação não perde a autenticação e é capaz de energizar o sistema, caso durante a transferência contínua de energia o ponto S2 seja aberto previamente.

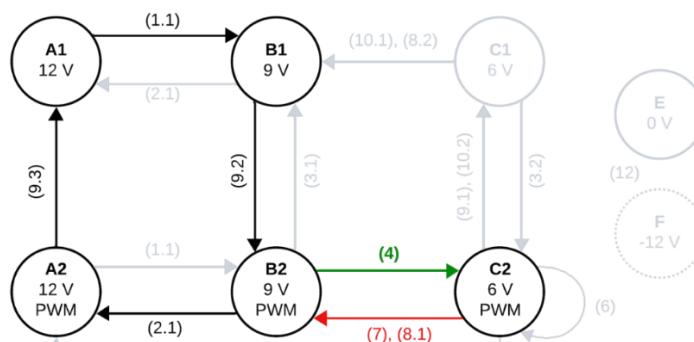


Figura 15 - Sequência do teste SU_025_StateC

Um processo de recarga é iniciado normalmente, saindo de A1 e chegando no estado C2. Após determinado tempo, o veículo abre previamente S2 (transição 7) e a estação abre o seu dispositivo de manobra (transição 8.1), portanto o processo de recarga está no estado B2. É aguardado por um tempo, e o VE solicita o início da recarga novamente (em verde). A estação deve alimentar o VE, normalmente.

Norma IEC 61851-1

Tópico

- Requisitos relativos aos parâmetros e comportamento do sistema (A.3)

Requisito(s) do teste

Caso o sistema de alimentação para VE requiera uma autenticação para assegurar a alimentação, a mudança de estado CX ou DX para o estado BX não pode levar a perda de autenticação.

Resultados

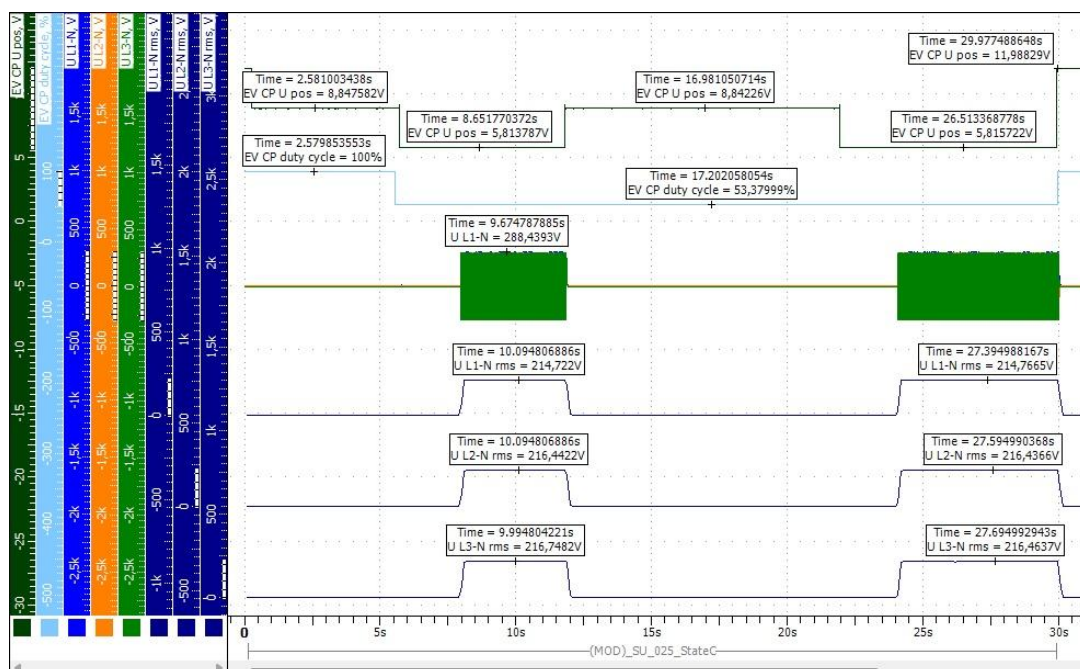


Figura 16 - Resultado de SU_025_StateC

Situação

CONFORME

5. ENSAIOS CUSTOMIZADOS

Estes ensaios são relacionados ao Anexo A, que descreve a função-piloto de comando realizada por meio de um circuito piloto de comando utilizando uma modulação por largura de impulsos (PWM). Portanto este Anexo A descreve os parâmetros do circuito e o sequenciamento de eventos para esta função-piloto.

5.1. PWM_Voltage

Este teste tem como objetivo verificar se a amplitude do sinal PWM está de acordo com os valores estabelecidos nas normas, conforme a Tabela a seguir:

Tabela 4 - Parâmetros das tensões de fio-piloto

	Estado	Tensão mínima (V)	Tensão máxima (V)
Parte positiva	A1 e A2	11,4	12,6
	B1 e B2	8,37	9,59
	C1 e C2	5,47	6,53
Parte negativa	A2, B2 e C2	-12,6	-11,4

Fonte: Adaptado IEC 61851-1

Descrição do teste

Portanto, um processo de recarga é iniciado partindo do estado A1, e passando pelos estados B1 → B2 → C2 → B2 → A2 → A1 como mostrado na Figura a seguir, onde em cada estado é realizado as medidas necessárias da parte positiva e negativa do sinal PWM.

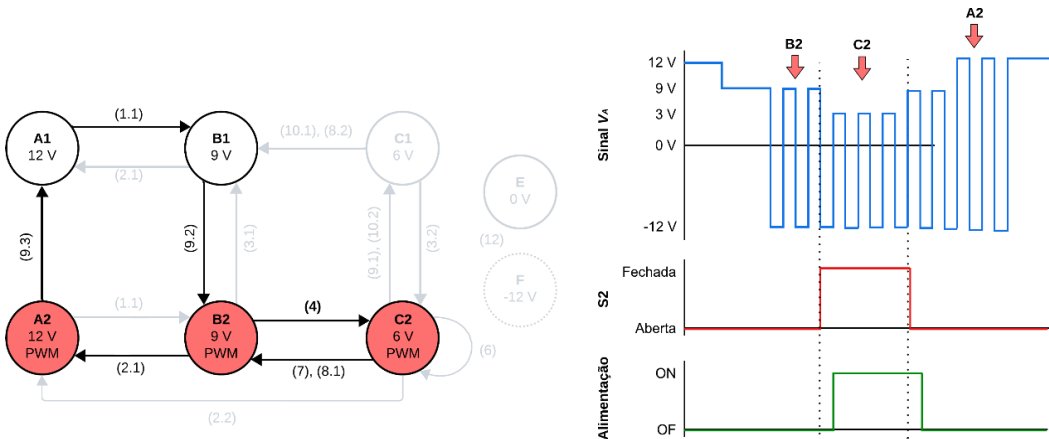


Figura 17 - Sequência do teste

Norma IEC 61851-1

Tópico

Tensão de ensaio do gerador PWM (A.4.4)

Requisito(s) do teste

A tensão medida na saída do sistema de alimentação para VE deve ser conforme indicado na Tabela 1.

Resultados

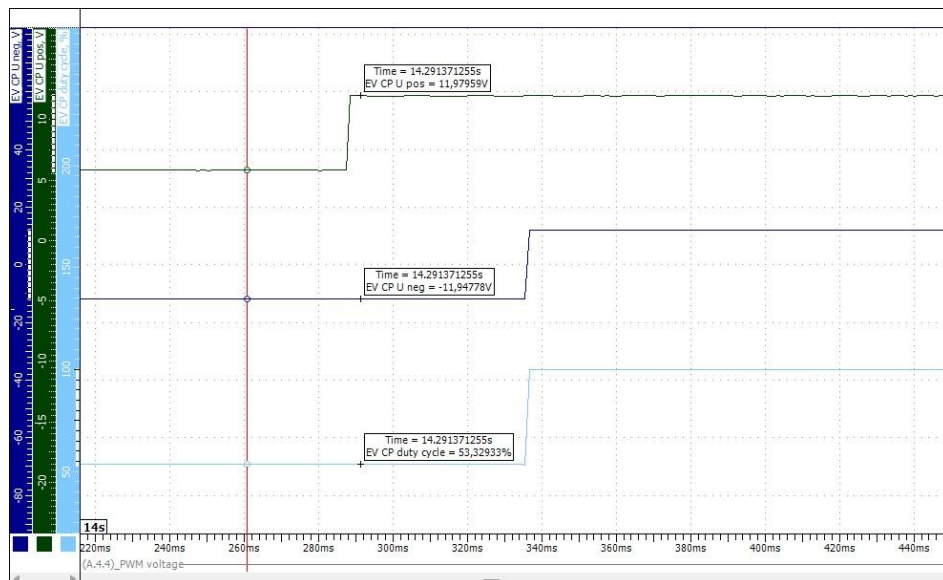


Figura 18 - Estado A2

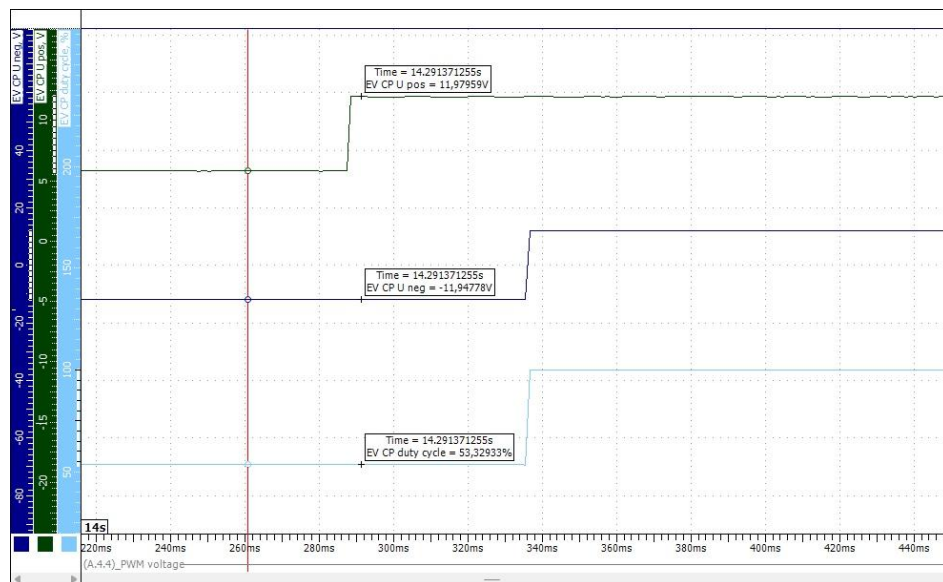


Figura 19 - Estado B2

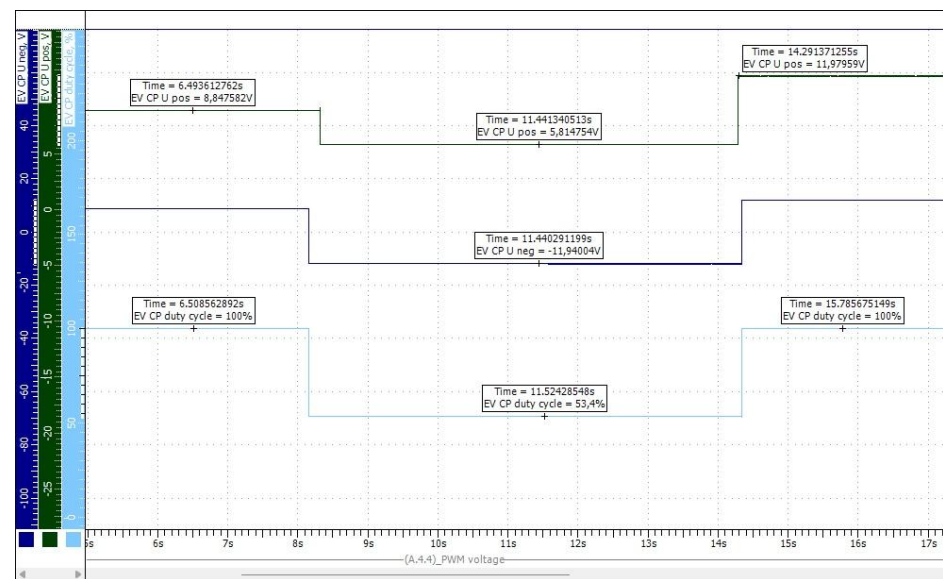


Figura 20 - Estados B1, C2 e A1

Situação

CONFORME

5.2. PWM_duty_cycle

Este teste, busca verificar se a codificação da corrente máxima está correta. De acordo com a IEC 61851-1, a estação deve ser ensaiada a uma razão cíclica de 10% e também para o valor de razão cíclica correspondente a corrente máxima da estação, que neste caso é 53,3 %. Espera-se que o valor da razão cíclica tenha um erro máximo de $\pm 0,5$ %.

Descrição do teste

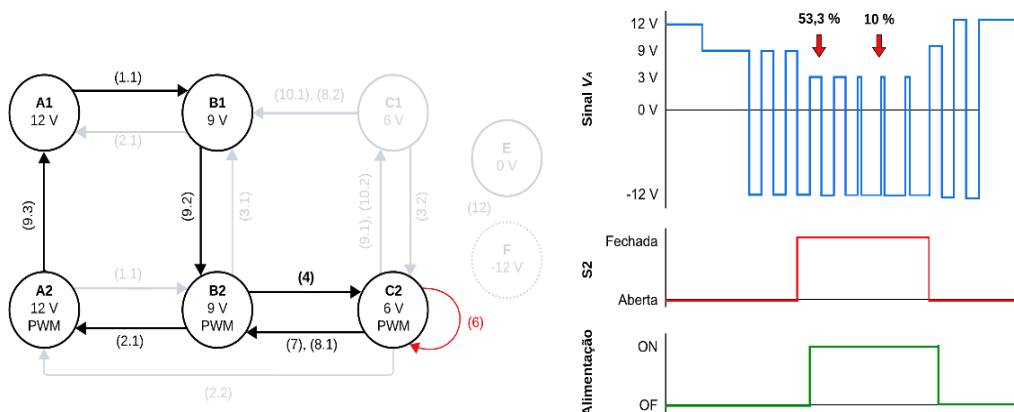


Figura 21 - Sequência do teste

**Norma
IEC
61851-1**

- Ensaio de razão cíclica (A.4.5)

Requisito(s) do teste

A razão cíclica deve ser ensaiada a 5% (se existir), a 10% e à corrente máxima declarada pelo fabricante do sistema de alimentação para VE (se o sistema de alimentação para VE não puder modificar o PWM, ele deve ser ensaiado somente na razão cíclica padrão de fábrica).

Resultados

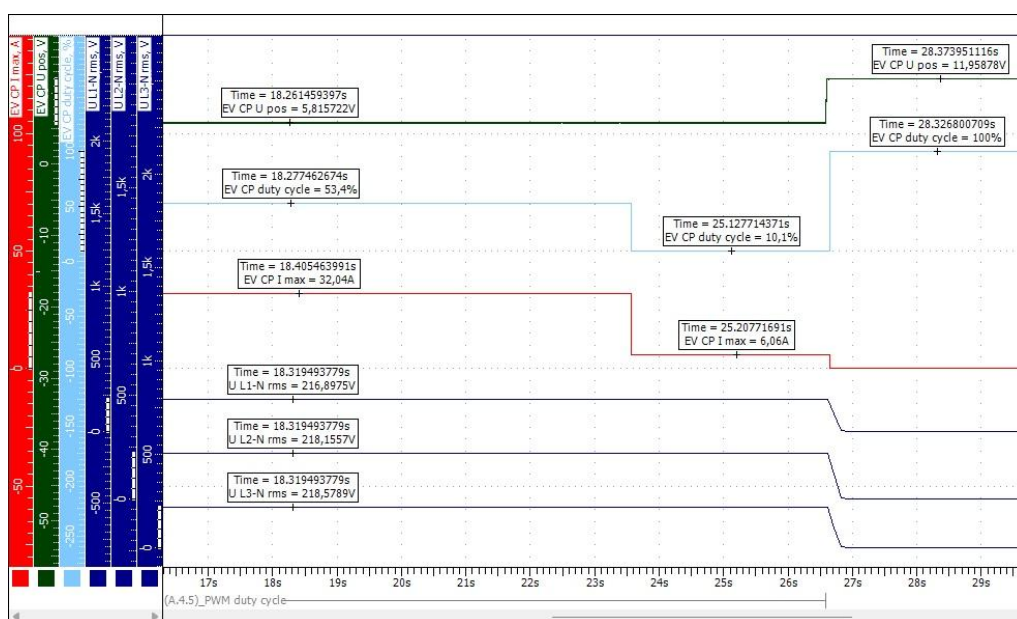


Figura 22 - Resultado para os valores de razão cíclica

Situação

NÃO CONFORME

5.3. Rise_and_fall_times

Este teste tem como objetivo verificar os tempos de subida e descida máximos do sinal PWM gerado pela estação de recarga em teste.

Tabela 5 - Parâmetros de ensaio dos sinais-piloto de comando

	Estado	Valor máximo	Unidade
Tempo de subida	B	10	μs
	C	7	μs
Tempo de descida	B e C	13	μs

Descrição do teste

Portanto o teste é executado, realizando-se um processo de recarga coletando os dados de tempo de subida e tempo de descida nos estados específicos abordados na Tabela 2.

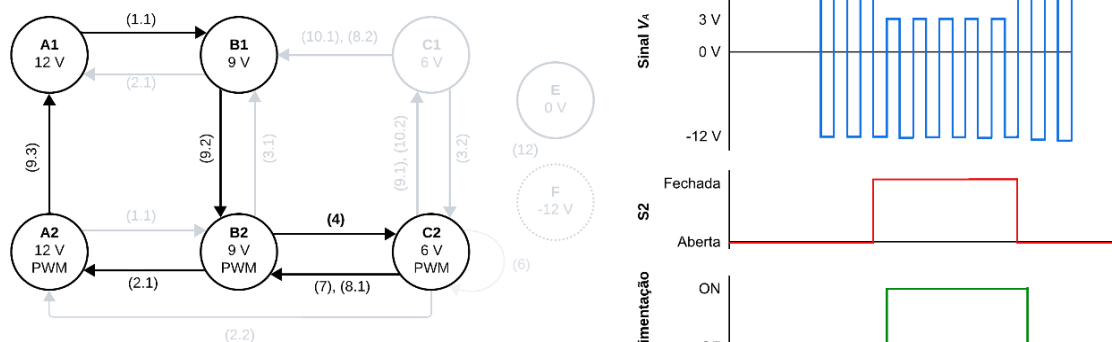


Figura 23 - Sequência do teste

Norma IEC 61851-1

Tópico

Ensaio da forma de onda de impulso (A.4.8)

Requisito(s) do teste

A forma de onda dos impulsos PWM deve estar no limite dos valores indicados na Tabela 2.

Os sinais são avaliados para os valores nominais do circuito piloto.

Resultados

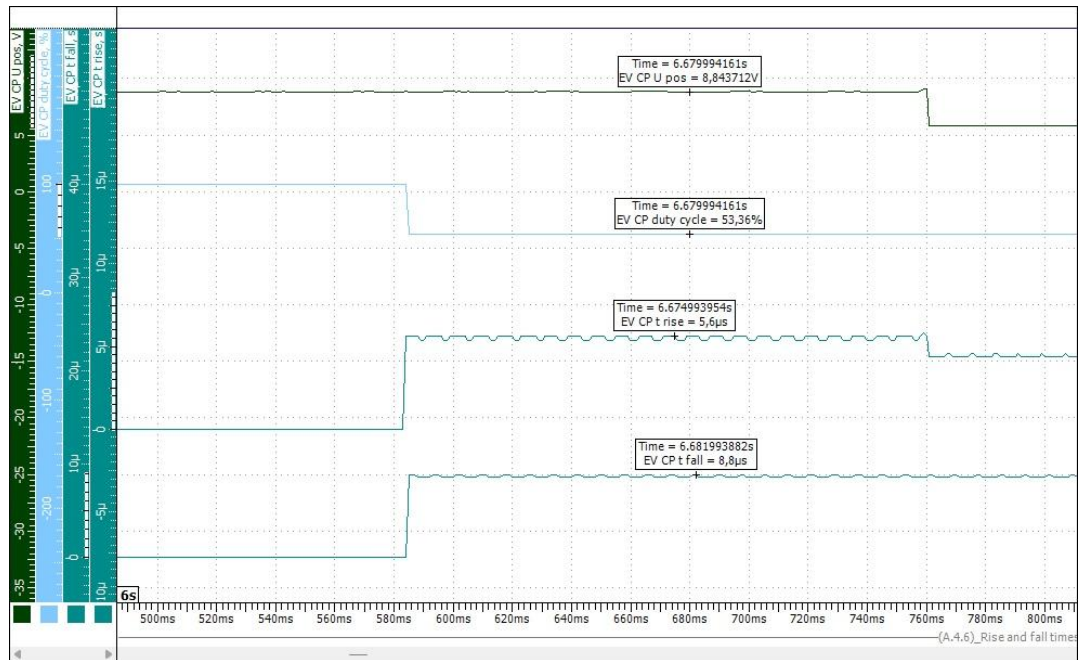


Figura 24 - Estado B2

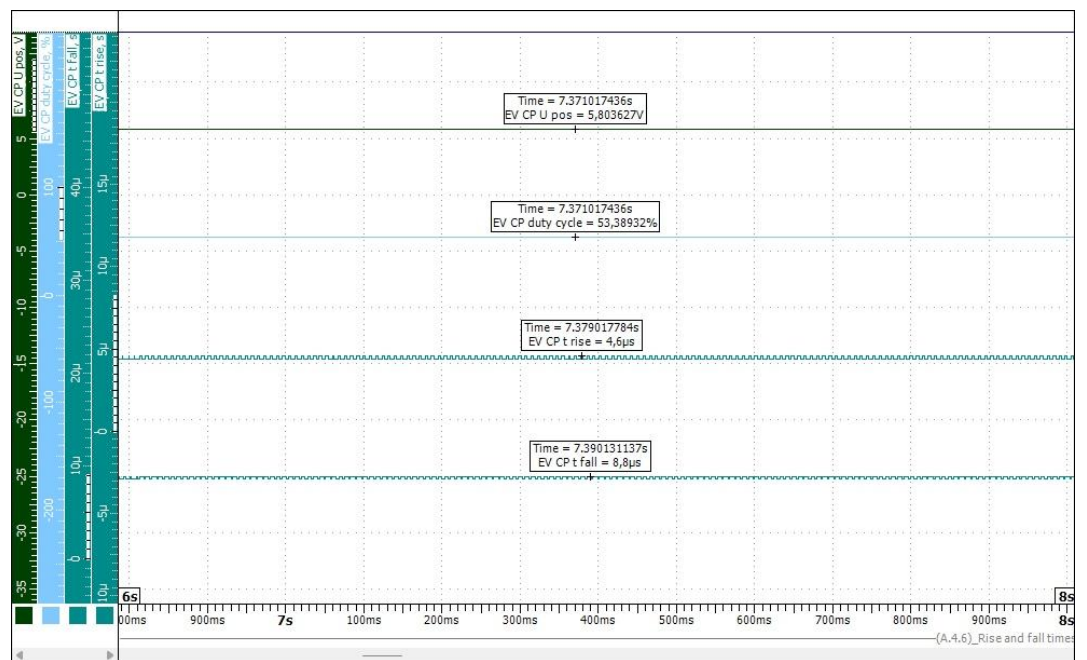


Figura 25 - Estado C2

Situação

CONFORME

6. REFERÊNCIA NORMATIVA

IEC 61851 - 1: Sistema de recarga condutiva para veículos elétricos - Requisitos gerais (2021)

7. ANEXOS

Em anexo, estão os Reports gerados no Software Charging Discover, relacionados a todos os testes apresentados anteriormente.

EVSE-Test report

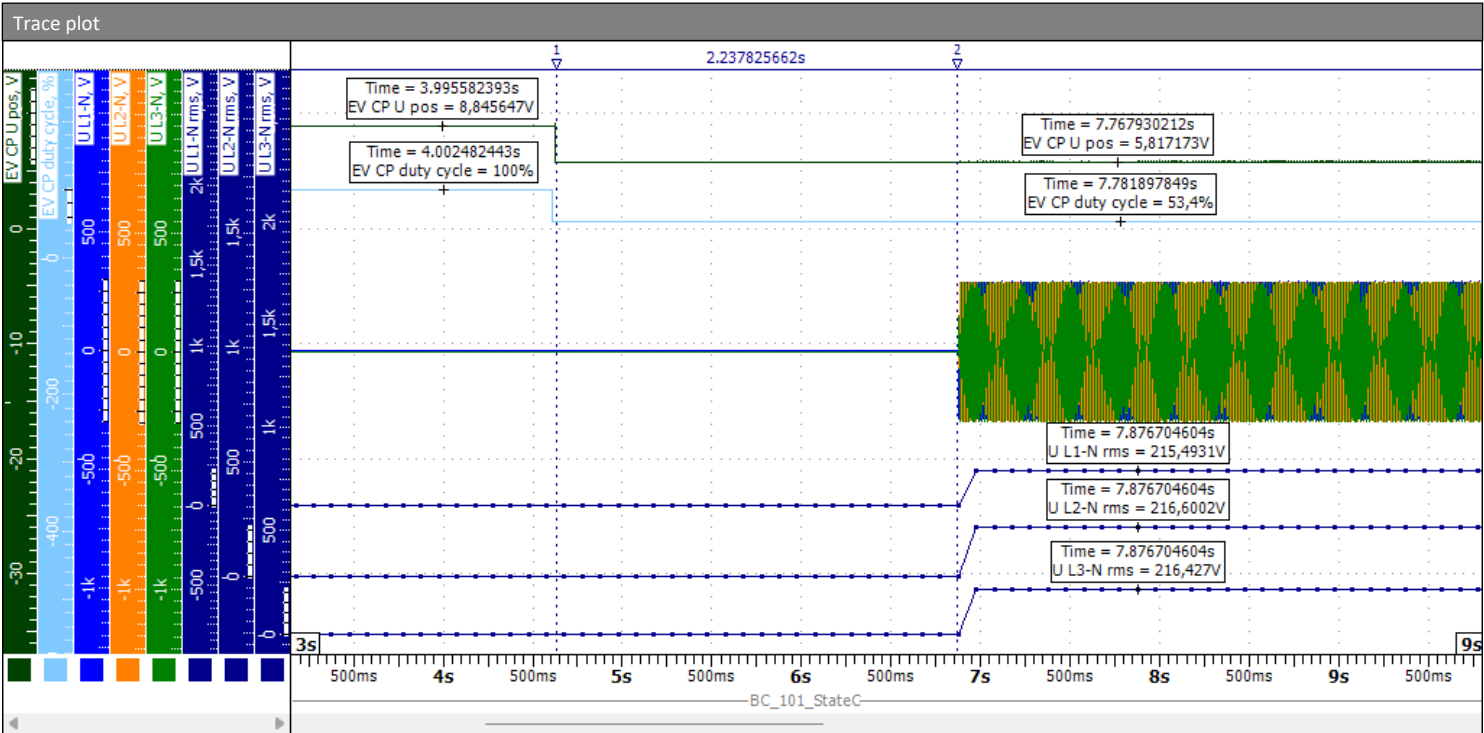
Date of print: 22.01.2026, 14:28

Date of execution: 22.01.2026, 14:25

Report Creator: ROTA2030FUNDEP

Device Under Test	
DUT manufacturer and type	
DUT serial and revision	

Test project:		Project_BC_101_StateC.cdpj				
ID	Test Case name	Revision	Signature	DOE profile	Cycle	Result
0	BC_101_StateC	6.132	Certified test case		1	Passed



System configuration	
System information	System information: IP address: Serial number System: Serial number EVBoard: Serial number EVSEBoard:
SW revision CD	Client information: Version: Client type: IP address:
SW revision CDS and FW revision QCA	Version information: Application: EVBoard uC/FPGA: EVSEBoard uC/FPGA: PLC modem EV: PLC modem EVSE:
Power source/load:	
Max AC power	∞ kW
Min/max AC current	-∞/∞ A
Min/max AC voltage	-∞/∞ V

DOEs	
DOE manufacturer and type	
DOE serial number and revision	-
DOE min/max charge DC power	kW
DOE min/max charge DC current	A
DOE min/max DC voltage	V
DOE battery capacity	kWh
DOE initial SoC	%
DOE min/max discharge DC power	-
DOE min/max discharge DC current	-
DOE min/max SoC	-
DOE target SoC	% %

Charging Discovery System

EVSE-Test report

Date of print: 22.01.2026, 14:40

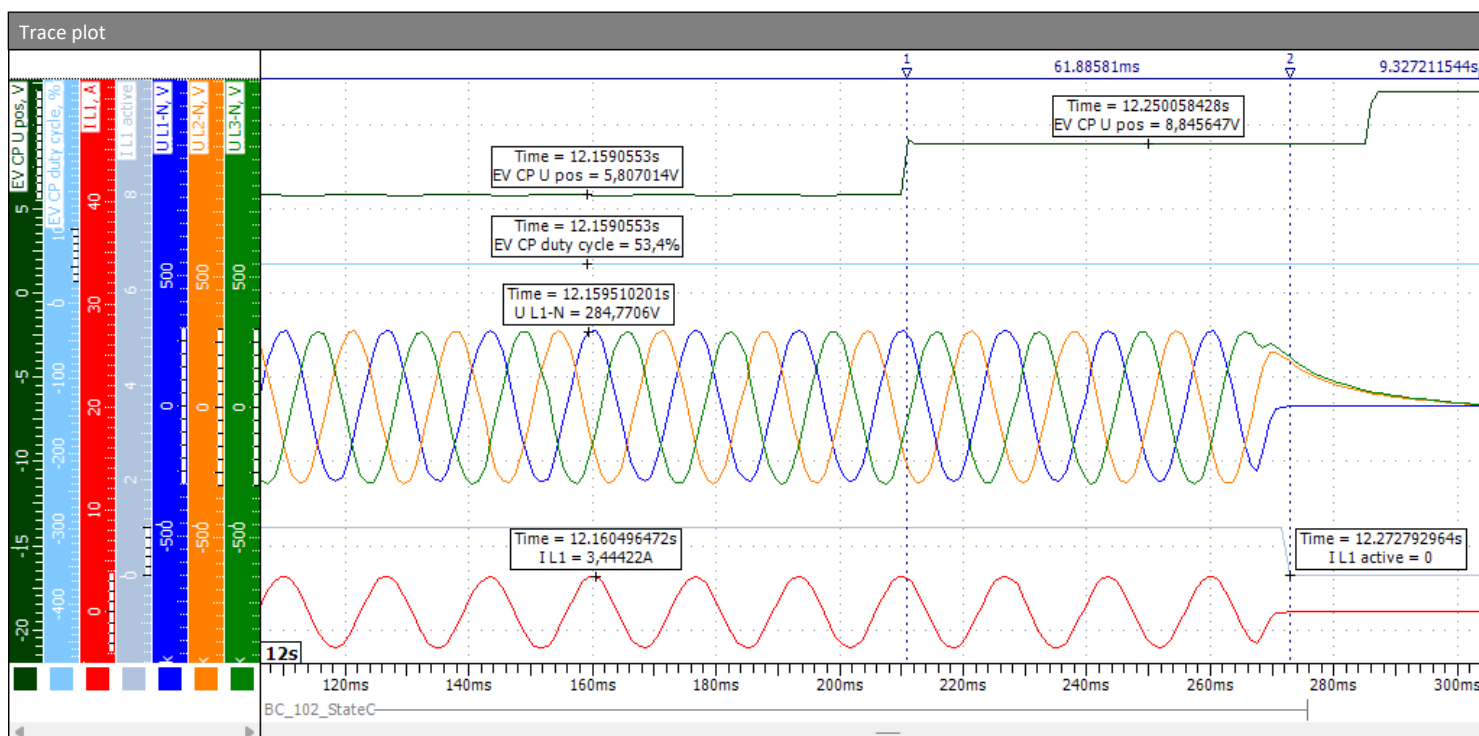
Date of execution: 22.01.2026, 14:29

Report Creator: ROTA2030FUNDEP



Device Under Test	
DUT manufacturer and type	
DUT serial and revision	

Test project:	Project_BC_102_StateC.cdpj					
ID	Test Case name	Revision	Signature	DOE profile	Cycle	Result
0	BC_102_StateC	7.139	Certified test case		1	Passed



System configuration	
System information	System information: IP address: Serial number System: Serial number EVBoard: Serial number EVSEBoard:
SW revision CD	Client information: Version: Client type: IP address:
SW revision CDS and FW revision QCA	Version information: Application: EVBoard uC/FPGA: EVSEBoard uC/FPGA: PLC modem EV: PLC modem EVSE:
Power source/load:	
Max AC power	∞ kW
Min/max AC current	-∞/∞ A
Min/max AC voltage	-∞/∞ V

DOEs	
DOE manufacturer and type	
DOE serial number and revision	-
DOE min/max charge DC power	kW
DOE min/max charge DC current	A
DOE min/max DC voltage	V
DOE battery capacity	kWh
DOE initial SoC	%
DOE min/max discharge DC power	-
DOE min/max discharge DC current	-
DOE min/max SoC	-
DOE target SoC	% %

Charging Discovery System



EVSE-Test report

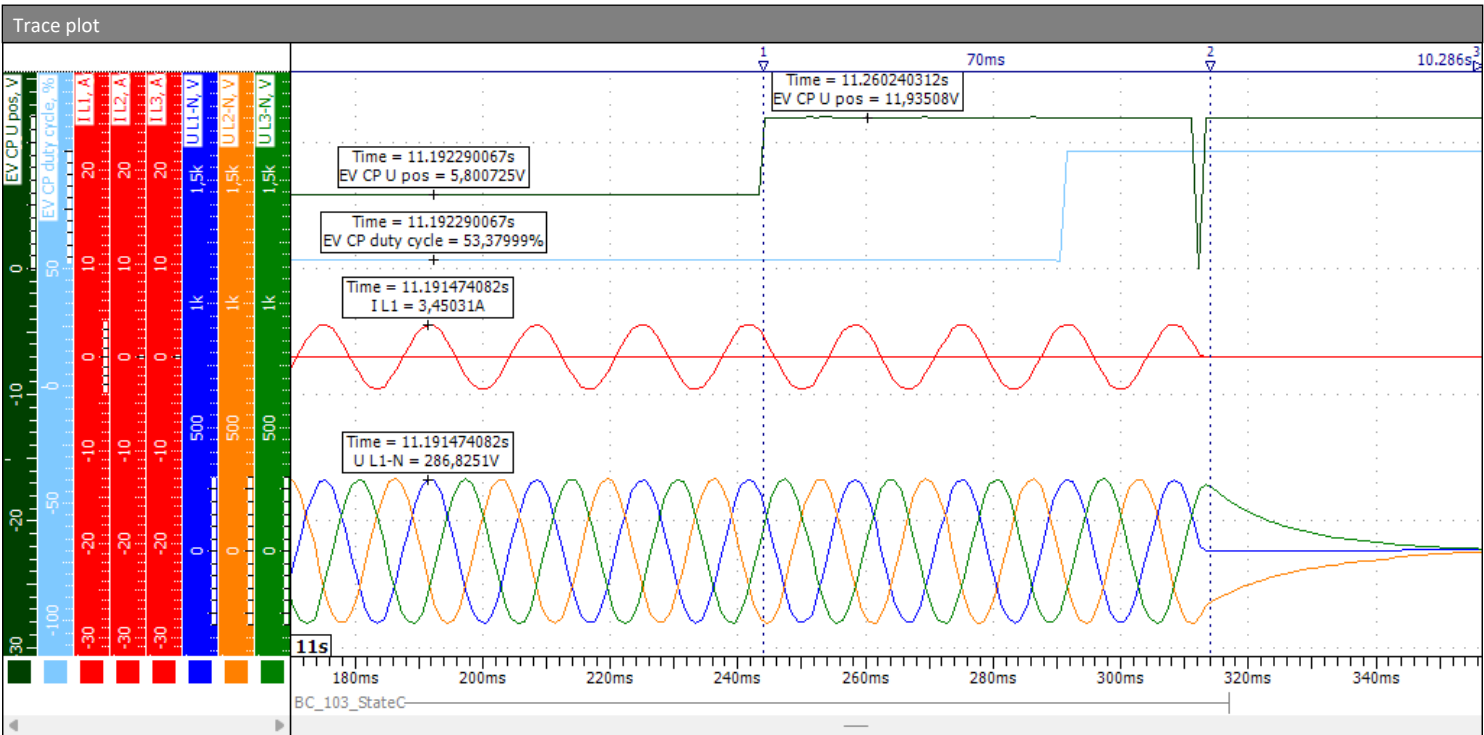
Date of print: 22.01.2026, 14:55

Date of execution: 22.01.2026, 14:50

Report Creator: ROTA2030FUNDEP

Device Under Test	
DUT manufacturer and type	
DUT serial and revision	

Test project:	Project_BC_103_StateC.cdpj					
ID	Test Case name	Revision	Signature	DOE profile	Cycle	Result
0	BC_103_StateC	6.139	Certified test case		1	Passed



System configuration	
System information	System information: IP address: Serial number System: Serial number EVBoard: Serial number EVSEBoard:
SW revision CD	Client information: Version: Client type: IP address:
SW revision CDS and FW revision QCA	Version information: Application: EVBoard uC/FPGA: EVSEBoard uC/FPGA: PLC modem EV: PLC modem EVSE:
Power source/load:	
Max AC power	∞ kW
Min/max AC current	-∞/∞ A
Min/max AC voltage	-∞/∞ V

DOEs	
DOE manufacturer and type	
DOE serial number and revision	-
DOE min/max charge DC power	kW
DOE min/max charge DC current	A
DOE min/max DC voltage	V
DOE battery capacity	kWh
DOE initial SoC	%
DOE min/max discharge DC power	-
DOE min/max discharge DC current	-
DOE min/max SoC	-
DOE target SoC	% %

Charging Discovery System

EVSE-Test report

Date of print: 22.01.2026, 15:00

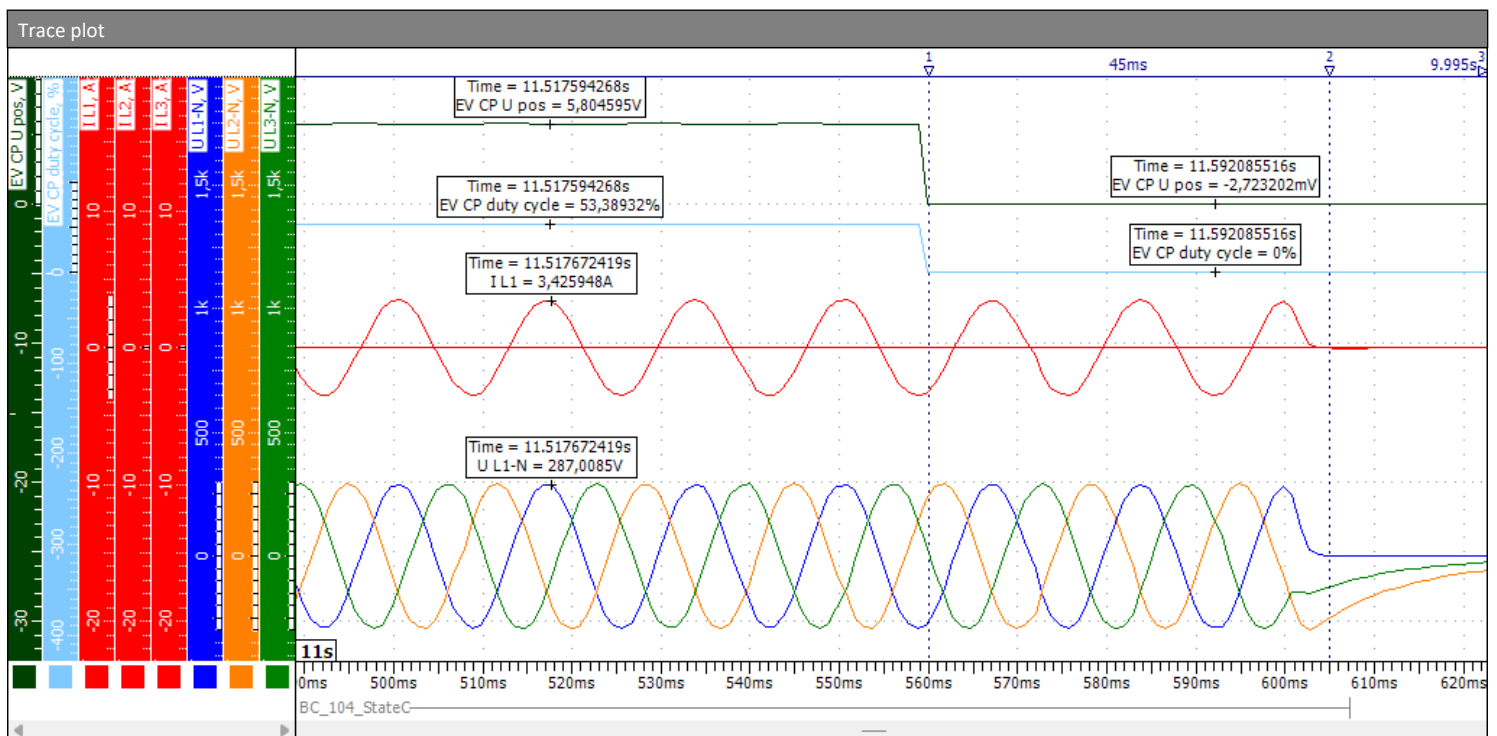
Date of execution: 22.01.2026, 14:56

Report Creator: ROTA2030FUNDEP



Device Under Test	
DUT manufacturer and type	
DUT serial and revision	

Test project:	Project_BC_104_StateC.cdpj					
ID	Test Case name	Revision	Signature	DOE profile	Cycle	Result
0	BC_104_StateC	7.139	Certified test case		1	Passed



System configuration	
System information	System information: IP address: Serial number System: Serial number EVBoard: Serial number EVSEBoard:
SW revision CD	Client information: Version: Client type: IP address:
SW revision CDS and FW revision QCA	Version information: Application: EVBoard uC/FPGA: EVSEBoard uC/FPGA: PLC modem EV: PLC modem EVSE:
Power source/load:	
Max AC power	∞ kW
Min/max AC current	$-\infty/\infty$ A
Min/max AC voltage	$-\infty/\infty$ V

DOEs	
DOE manufacturer and type	
DOE serial number and revision	-
DOE min/max charge DC power	kW
DOE min/max charge DC current	A
DOE min/max DC voltage	V
DOE battery capacity	kWh
DOE initial SoC	%
DOE min/max discharge DC power	-
DOE min/max discharge DC current	-
DOE min/max SoC	-
DOE target SoC	% %

EVSE-Test report

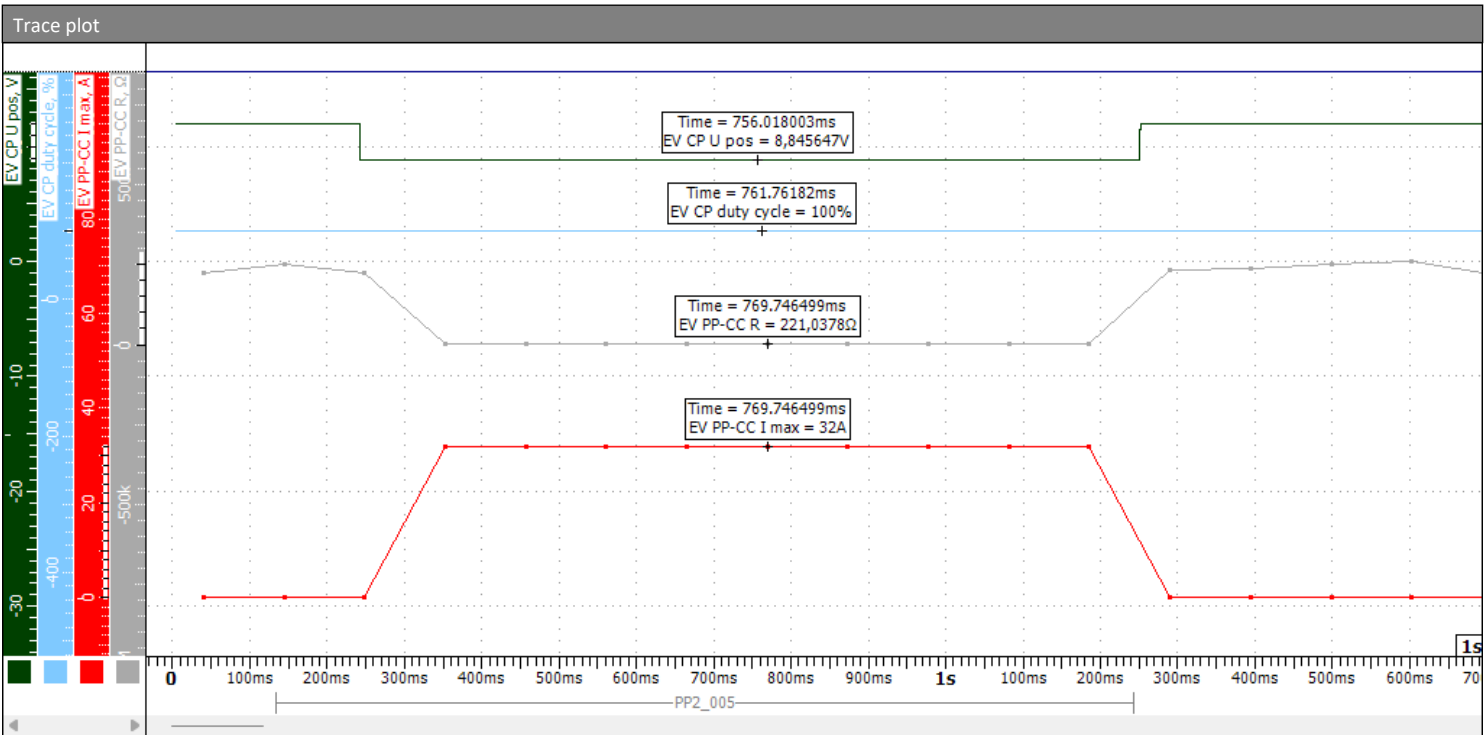
Date of print: 22.01.2026, 15:06

Date of execution: 22.01.2026, 15:00

Report Creator: ROTA2030FUNDEP

Device Under Test	
DUT manufacturer and type	
DUT serial and revision	

Test project:	Project_PP2_005.cdpj					
ID	Test Case name	Revision	Signature	DOE profile	Cycle	Result
0	PP2_005	5.83	Certified test case		1	Passed



System configuration	
System information	System information: IP address: Serial number System: Serial number EVBoard: Serial number EVSEBoard:
SW revision CD	Client information: Version: Client type: IP address:
SW revision CDS and FW revision QCA	Version information: Application: EVBoard uC/FPGA: EVSEBoard uC/FPGA: PLC modem EV: PLC modem EVSE:
Power source/load:	
Max AC power	∞ kW
Min/max AC current	-∞/∞ A
Min/max AC voltage	-∞/∞ V

DOEs	
DOE manufacturer and type	
DOE serial number and revision	-
DOE min/max charge DC power	kW
DOE min/max charge DC current	A
DOE min/max DC voltage	V
DOE battery capacity	kWh
DOE initial SoC	%
DOE min/max discharge DC power	-
DOE min/max discharge DC current	-
DOE min/max SoC	-
DOE target SoC	% %

EVSE-Test report

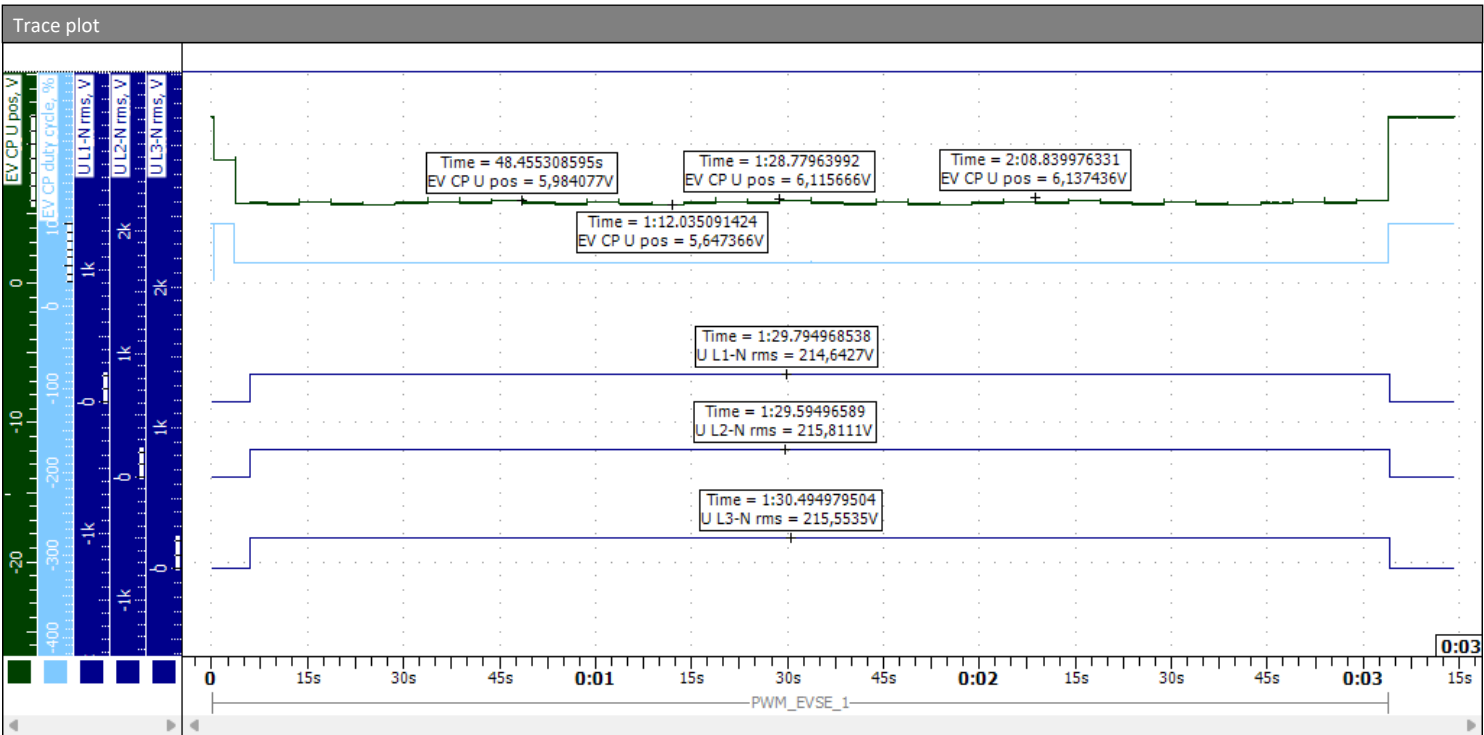
Date of print: 22.01.2026, 15:11

Date of execution: 22.01.2026, 15:07

Report Creator: ROTA2030FUNDEP

Device Under Test	
DUT manufacturer and type	
DUT serial and revision	

Test project:	Project_PWM_EVSE_1(AC, state C).cdpj					
ID	Test Case name	Revision	Signature	DOE profile	Cycle	Result
0	PWM_EVSE_1 (AC, state C)	6.137	Certified test case		1	Passed



System configuration	
System information	System information: IP address: Serial number System: Serial number EVBoard: Serial number EVSEBoard:
SW revision CD	Client information: Version: Client type: IP address:
SW revision CDS and FW revision QCA	Version information: Application: EVBoard uC/FPGA: EVSEBoard uC/FPGA: PLC modem EV: PLC modem EVSE:
Power source/load:	
Max AC power	∞ kW
Min/max AC current	-∞/∞ A
Min/max AC voltage	-∞/∞ V

DOEs	
DOE manufacturer and type	
DOE serial number and revision	-
DOE min/max charge DC power	kW
DOE min/max charge DC current	A
DOE min/max DC voltage	V
DOE battery capacity	kWh
DOE initial SoC	%
DOE min/max discharge DC power	-
DOE min/max discharge DC current	-
DOE min/max SoC	-
DOE target SoC	% %

EVSE-Test report

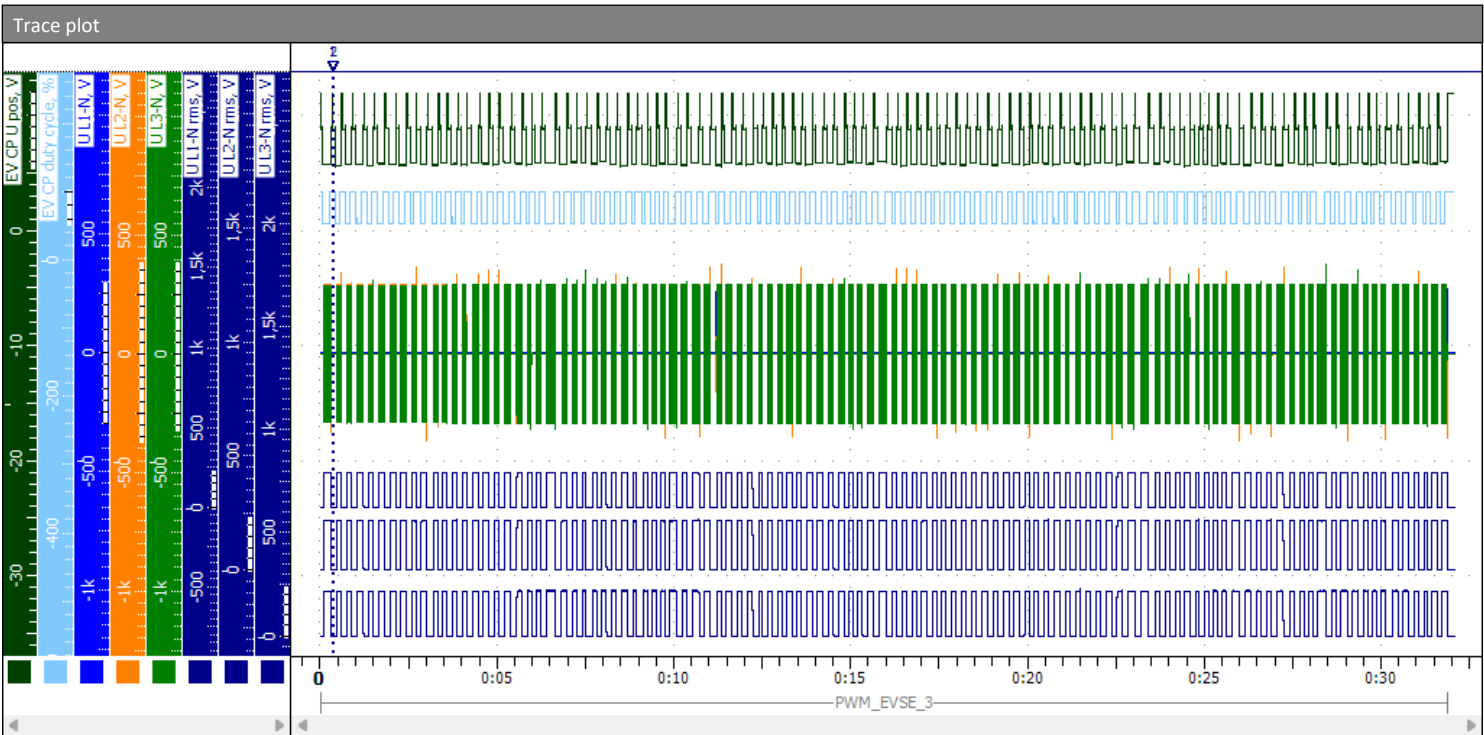
Date of print: 23.01.2026, 10:49

Date of execution: 23.01.2026, 10:15

Report Creator: ROTA2030FUNDEP

Device Under Test	
DUT manufacturer and type	
DUT serial and revision	

Test project:	Project_PWM_EVSE_3(AC, state B - C).cdpj					
ID	Test Case name	Revision	Signature	DOE profile	Cycle	Result
0	PWM_EVSE_3 (AC, state B -> C)	5.187	Certified test case		1	Passed



System configuration	
System information	System information: IP address: Serial number System: Serial number EVBoard: Serial number EVSEBoard:
SW revision CD	Client information: Version: Client type: IP address:
SW revision CDS and FW revision QCA	Version information: Application: EVBoard uC/FPGA: EVSEBoard uC/FPGA: PLC modem EV: PLC modem EVSE:
Power source/load:	
Max AC power	∞ kW
Min/max AC current	-∞/∞ A
Min/max AC voltage	-∞/∞ V

DOEs	
DOE manufacturer and type	
DOE serial number and revision	-
DOE min/max charge DC power	kW
DOE min/max charge DC current	A
DOE min/max DC voltage	V
DOE battery capacity	kWh
DOE initial SoC	%
DOE min/max discharge DC power	-
DOE min/max discharge DC current	-
DOE min/max SoC	-
DOE target SoC	% %

Charging Discovery System

EVSE-Test report

Date of print: 23.01.2026, 10:59

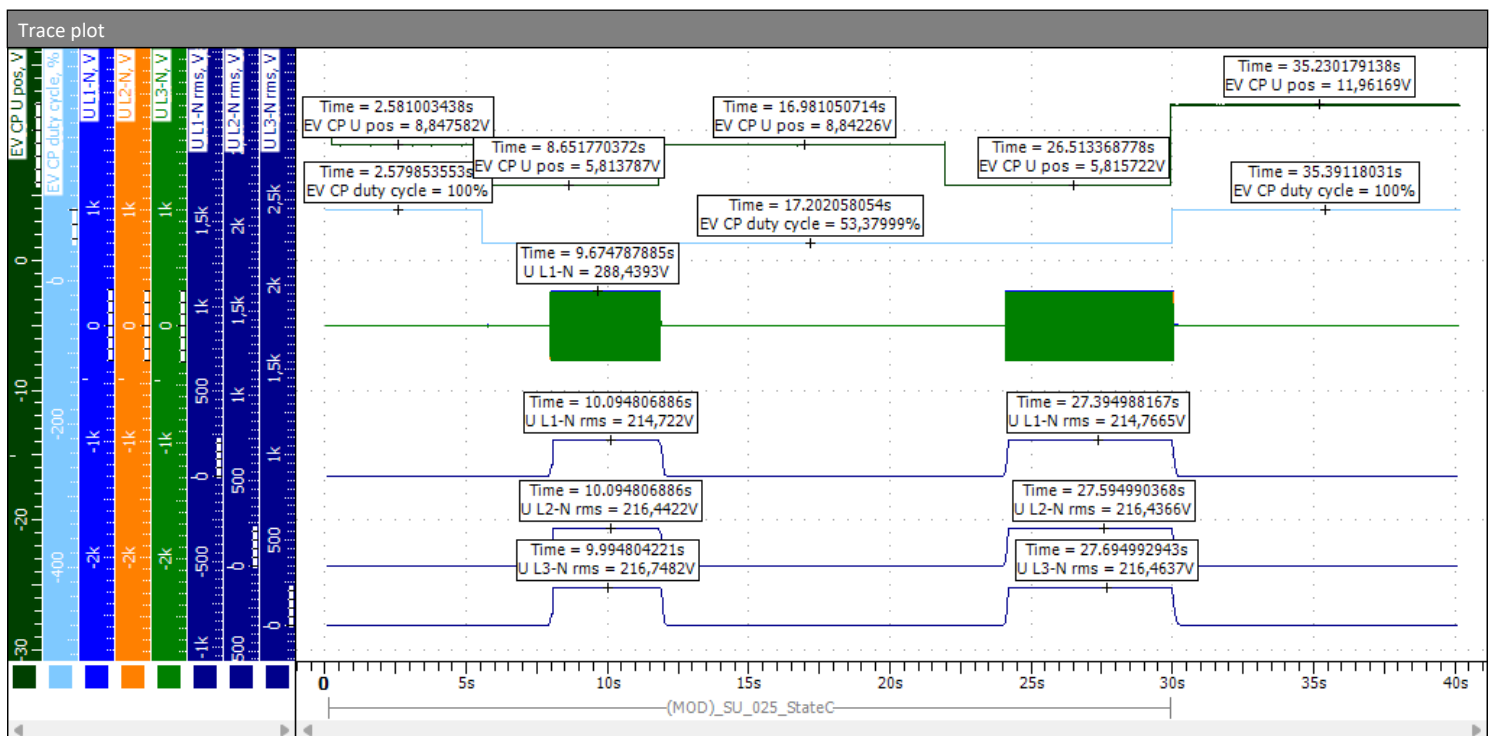
Date of execution: 23.01.2026, 10:56

Report Creator: ROTA2030FUNDEP



Device Under Test	
DUT manufacturer and type	
DUT serial and revision	

Test project:	Project_SU_025_StateC_MOD.cdpj					
ID	Test Case name	Revision	Signature	DOE profile	Cycle	Result
0	(MOD)_SU_025_StateC	1.202	Custom test case		1	Passed



System configuration	
System information	System information: IP address: Serial number System: Serial number EVBoard: Serial number EVSEBoard:
SW revision CD	Client information: Version: Client type: IP address:
SW revision CDS and FW revision QCA	Version information: Application: EVBoard uC/FPGA: EVSEBoard uC/FPGA: PLC modem EV: PLC modem EVSE:
Power source/load:	
Max AC power	∞ kW
Min/max AC current	-∞/∞ A
Min/max AC voltage	-∞/∞ V

DOEs	
DOE manufacturer and type	
DOE serial number and revision	-
DOE min/max charge DC power	kW
DOE min/max charge DC current	A
DOE min/max DC voltage	V
DOE battery capacity	kWh
DOE initial SoC	%
DOE min/max discharge DC power	-
DOE min/max discharge DC current	-
DOE min/max SoC	-
DOE target SoC	% %

Charging Discovery System



EVSE-Test report

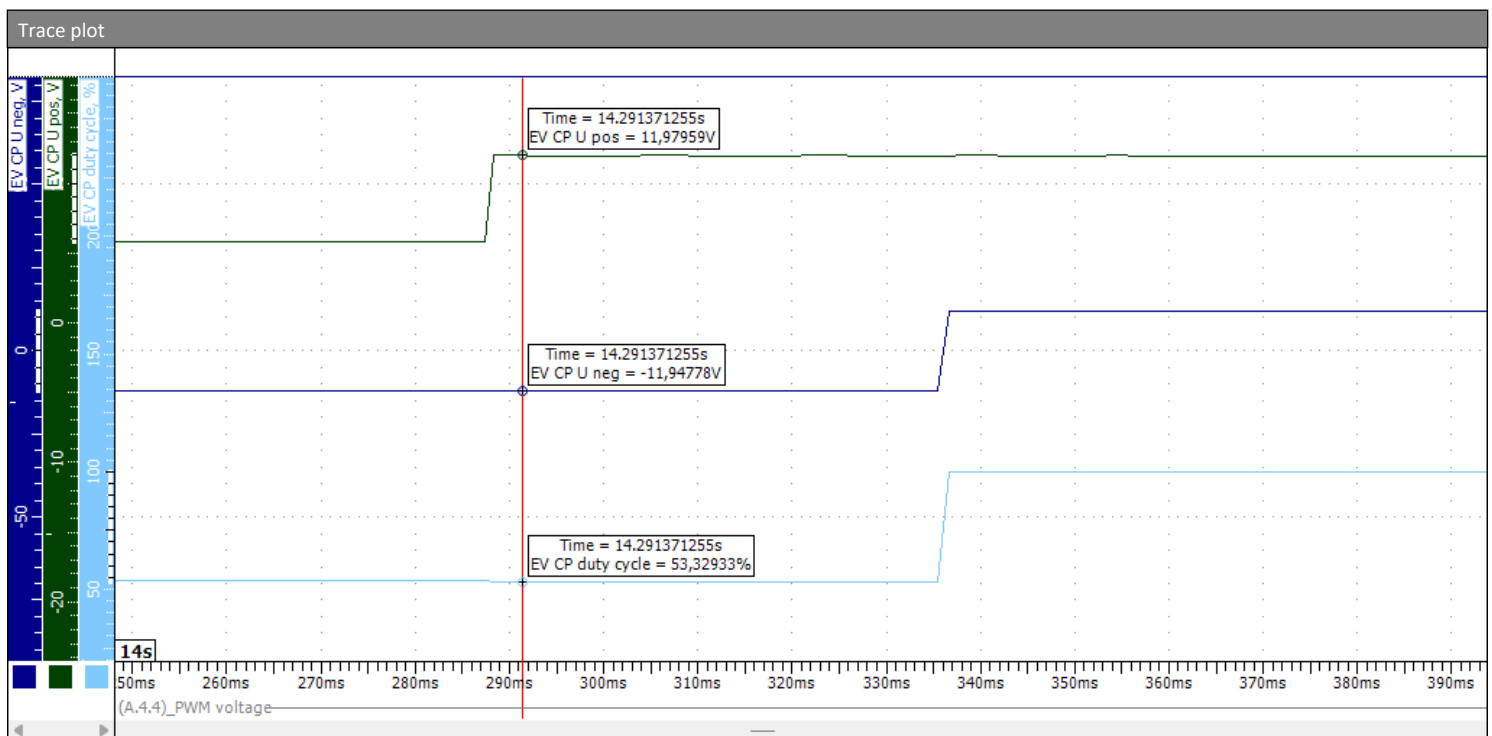
Date of print: 23.01.2026, 11:16

Date of execution: 23.01.2026, 11:01

Report Creator: ROTA2030FUNDEP

Device Under Test	
DUT manufacturer and type	
DUT serial and revision	

Test project:	Project_(A.4.4)_PWM Voltage.cdpj					
ID	Test Case name	Revision	Signature	DOE profile	Cycle	Result
0	(A.4.4)_PWM voltage	1.0	Custom test case		1	Passed



System configuration	
System information	System information: IP address: Serial number System: Serial number EVBoard: Serial number EVSEBoard:
SW revision CD	Client information: Version: Client type: IP address:
SW revision CDS and FW revision QCA	Version information: Application: EVBoard uC/FPGA: EVSEBoard uC/FPGA: PLC modem EV: PLC modem EVSE:
Power source/load:	
Max AC power	∞ kW
Min/max AC current	$-\infty/\infty$ A
Min/max AC voltage	$-\infty/\infty$ V

DOEs	
DOE manufacturer and type	
DOE serial number and revision	-
DOE min/max charge DC power	kW
DOE min/max charge DC current	A
DOE min/max DC voltage	V
DOE battery capacity	kWh
DOE initial SoC	%
DOE min/max discharge DC power	-
DOE min/max discharge DC current	-
DOE min/max SoC	-
DOE target SoC	% %

Charging Discovery System

EVSE-Test report

Date of print: 23.01.2026, 11:13

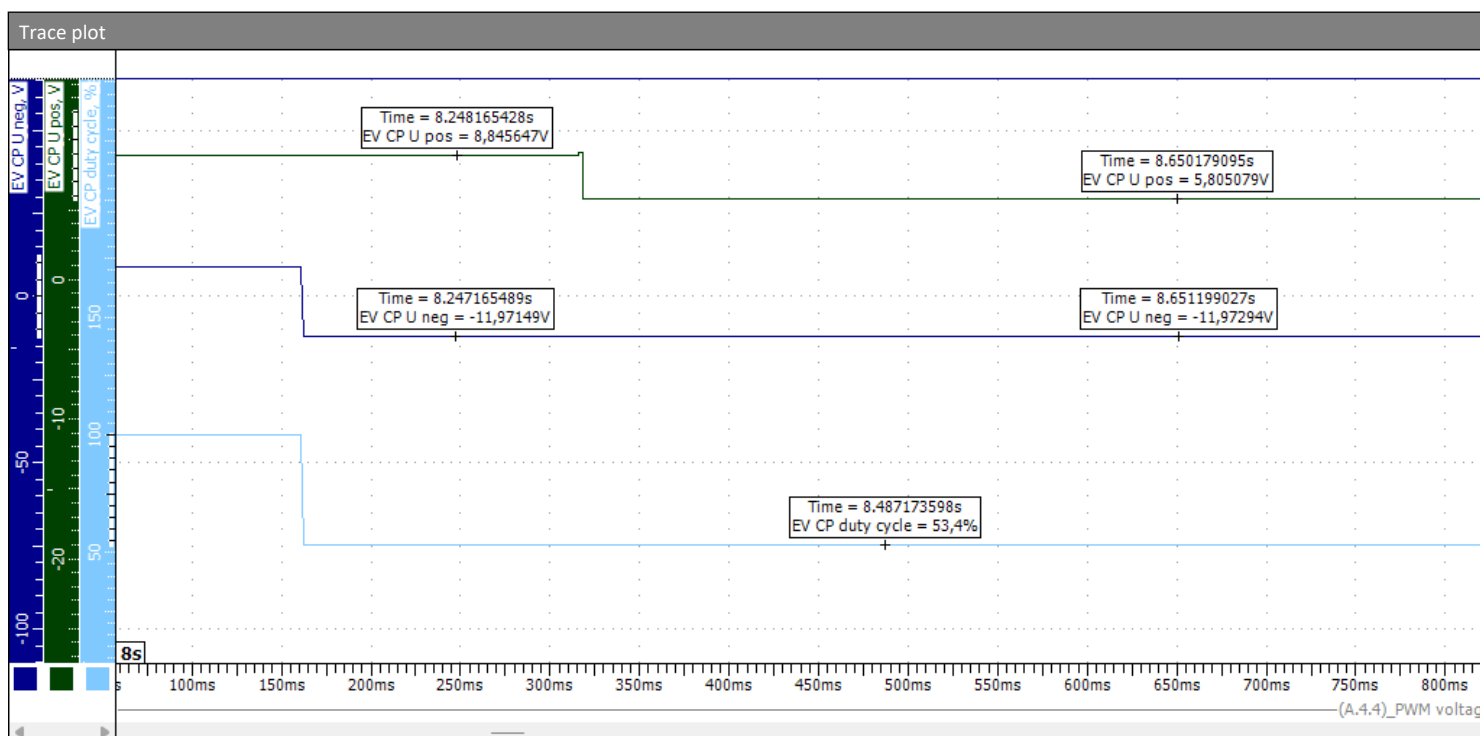
Date of execution: 23.01.2026, 11:01

Report Creator: ROTA2030FUNDEP



Device Under Test	
DUT manufacturer and type	
DUT serial and revision	

Test project:	Project_(A.4.4)_PWM Voltage.cdpj					
ID	Test Case name	Revision	Signature	DOE profile	Cycle	Result
0	(A.4.4)_PWM voltage	1.0	Custom test case		1	Passed



System configuration	
System information	System information: IP address: Serial number System: Serial number EVBoard: Serial number EVSEBoard:
SW revision CD	Client information: Version: Client type: IP address:
SW revision CDS and FW revision QCA	Version information: Application: EVBoard uC/FPGA: EVSEBoard uC/FPGA: PLC modem EV: PLC modem EVSE:
Power source/load:	
Max AC power	∞ kW
Min/max AC current	$-\infty/\infty$ A
Min/max AC voltage	$-\infty/\infty$ V

DOEs	
DOE manufacturer and type	
DOE serial number and revision	-
DOE min/max charge DC power	kW
DOE min/max charge DC current	A
DOE min/max DC voltage	V
DOE battery capacity	kWh
DOE initial SoC	%
DOE min/max discharge DC power	-
DOE min/max discharge DC current	-
DOE min/max SoC	-
DOE target SoC	% %

Charging Discovery System



EVSE-Test report

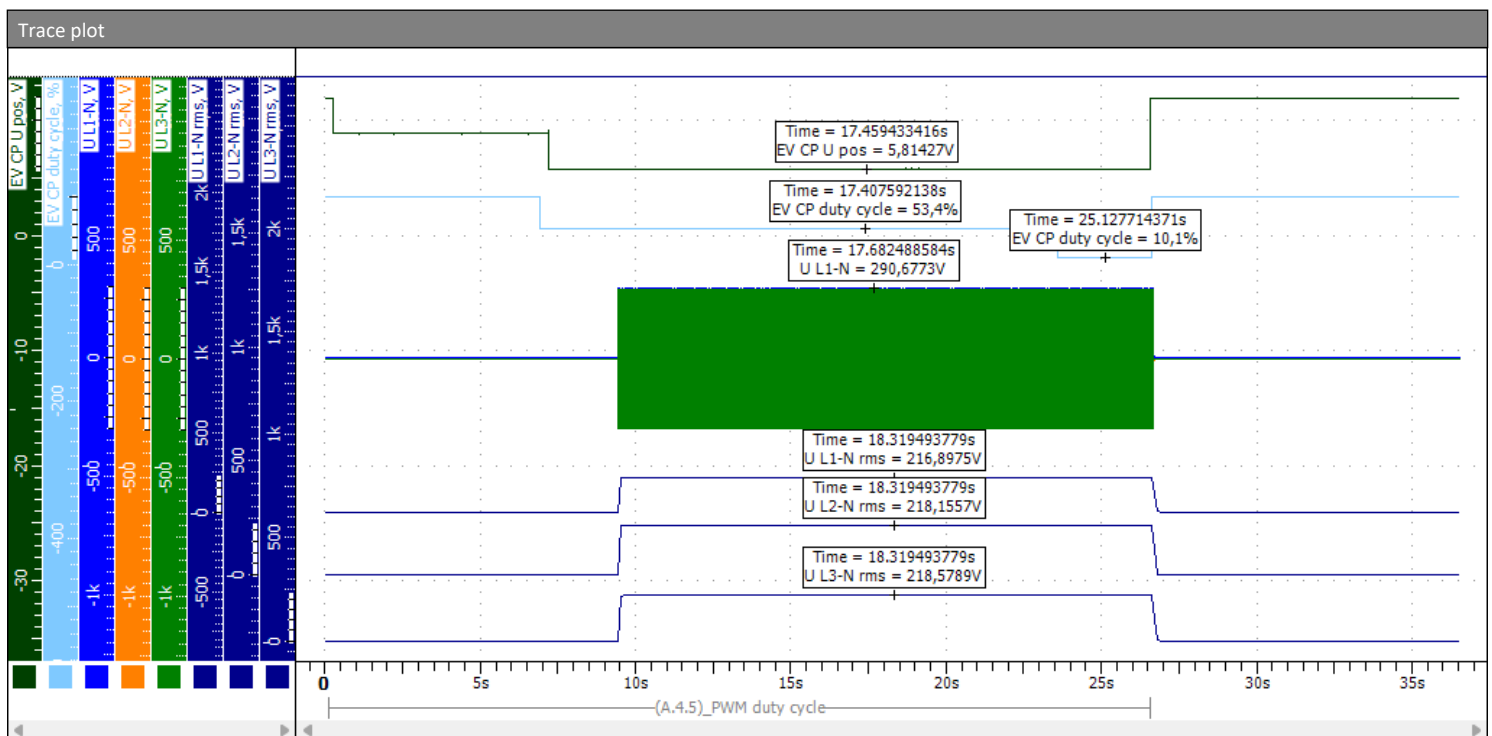
Date of print: 23.01.2026, 13:00

Date of execution: 23.01.2026, 12:57

Report Creator: ROTA2030FUNDEP

Device Under Test	
DUT manufacturer and type	
DUT serial and revision	

Test project:	Project_(A.4.5)_PWM duty cycle.cdpj					
ID	Test Case name	Revision	Signature	DOE profile	Cycle	Result
0	(A.4.5)_PWM duty_cycle	1.1	Custom test case		1	Failed



Fail / inconclusive events			
ID	Cycle count	Time	Failure / inconclusive description
0	1	22:00:26.577640429	Step 8: [false] ([53.399997711181641] \$D_max < 52.79999999999997); [false] ([53.399997711181641] \$D_max > 53.79999999999997); [false] ([10.09999942779541] \$D_min < 9.949999999999993); [true] ([10.09999942779541] \$D_min > 10.050000000000001);

System configuration	
System information	System information: IP address: Serial number System: Serial number EVBoard: Serial number EVSEBoard:
SW revision CD	Client information: Version: Client type: IP address:

SW revision CDS and FW revision QCA	Version information: Application: EVBoard uC/FPGA: EVSEBoard uC/FPGA: PLC modem EV: PLC modem EVSE:
Power source/load:	
Max AC power	∞ kW
Min/max AC current	-∞/∞ A
Min/max AC voltage	-∞/∞ V

DOEs	
DOE manufacturer and type	
DOE serial number and revision	-
DOE min/max charge DC power	kW
DOE min/max charge DC current	A
DOE min/max DC voltage	V
DOE battery capacity	kWh
DOE initial SoC	%
DOE min/max discharge DC power	-
DOE min/max discharge DC current	-
DOE min/max SoC	-
DOE target SoC	% %

Charging Discovery System



EVSE-Test report

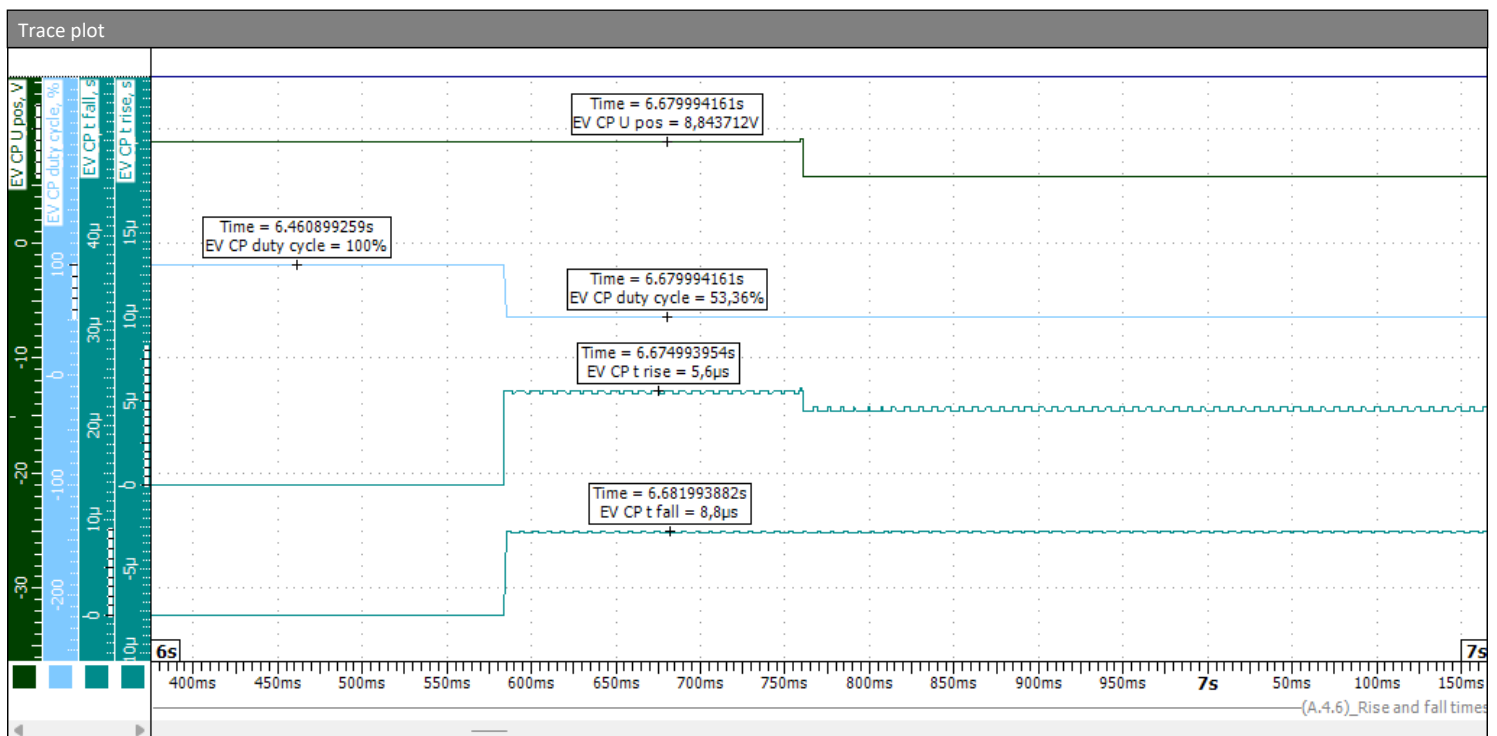
Date of print: 23.01.2026, 11:24

Date of execution: 23.01.2026, 11:17

Report Creator: ROTA2030FUNDEP

Device Under Test	
DUT manufacturer and type	
DUT serial and revision	

Test project:	Project_(A.4.6)_Rise and fall times.cdpj					
ID	Test Case name	Revision	Signature	DOE profile	Cycle	Result
0	(A.4.6)_Rise and fall times	1	Custom test case		1	Passed



System configuration	
System information	System information: IP address: Serial number System: Serial number EVBoard: Serial number EVSEBoard:
SW revision CD	Client information: Version: Client type: IP address:
SW revision CDS and FW revision QCA	Version information: Application: EVBoard uC/FPGA: EVSEBoard uC/FPGA: PLC modem EV: PLC modem EVSE:
Power source/load:	
Max AC power	∞ kW
Min/max AC current	-∞/∞ A
Min/max AC voltage	-∞/∞ V

DOEs	
DOE manufacturer and type	
DOE serial number and revision	-
DOE min/max charge DC power	kW
DOE min/max charge DC current	A
DOE min/max DC voltage	V
DOE battery capacity	kWh
DOE initial SoC	%
DOE min/max discharge DC power	-
DOE min/max discharge DC current	-
DOE min/max SoC	-
DOE target SoC	% %

Charging Discovery System

EVSE-Test report

Date of print: 23.01.2026, 11:27

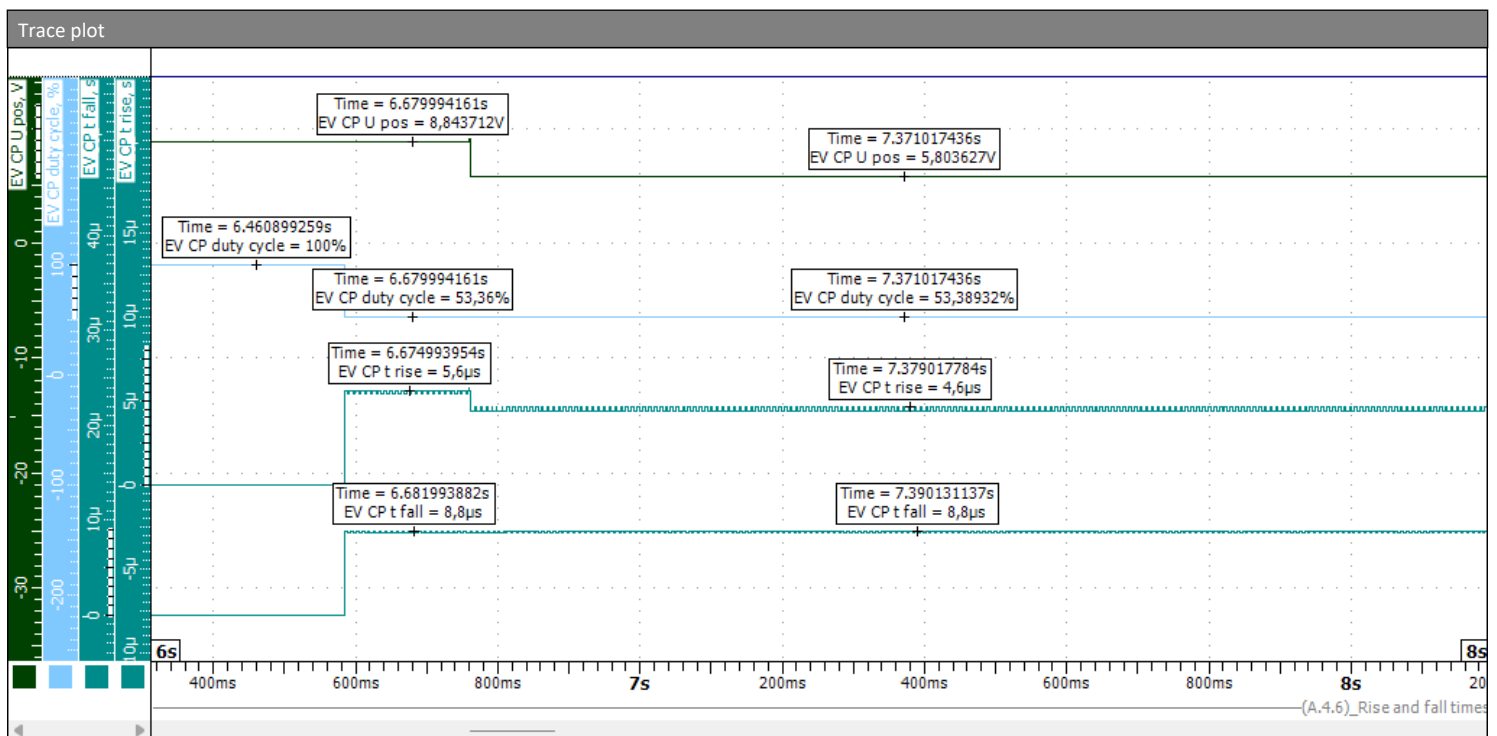
Date of execution: 23.01.2026, 11:17

Report Creator: ROTA2030FUNDEP



Device Under Test	
DUT manufacturer and type	
DUT serial and revision	

Test project:	Project_(A.4.6)_Rise and fall times.cdpj					
ID	Test Case name	Revision	Signature	DOE profile	Cycle	Result
0	(A.4.6)_Rise and fall times	1	Custom test case		1	Passed



System configuration	
System information	System information: IP address: Serial number System: Serial number EVBoard: Serial number EVSEBoard:
SW revision CD	Client information: Version: Client type: IP address:
SW revision CDS and FW revision QCA	Version information: Application: EVBoard uC/FPGA: EVSEBoard uC/FPGA: PLC modem EV: PLC modem EVSE:
Power source/load:	
Max AC power	∞ kW
Min/max AC current	-∞/∞ A
Min/max AC voltage	-∞/∞ V

DOEs	
DOE manufacturer and type	
DOE serial number and revision	-
DOE min/max charge DC power	kW
DOE min/max charge DC current	A
DOE min/max DC voltage	V
DOE battery capacity	kWh
DOE initial SoC	%
DOE min/max discharge DC power	-
DOE min/max discharge DC current	-
DOE min/max SoC	-
DOE target SoC	% %