

DFMEA 2019, Edycja 1 VDA / Edycja 5 AIAG – Design Failure Mode and Effects Analysis, Projektowa analiza przyczyn i skutków wad produktu, według AIAG (Automotive Industry Action Group) i VDA (Verband der Automobilindustrie)

Nazwa firmy:

BAP - demonstracja dla Damiana

Lokalizacja inżynieringu:

Warszawa

Nazwa klienta:

Projekt demonstracyjny

Rok modelu / produktu:

2028

Temat:

Elektroniczny układ hamulcowy EHB - demonstrator DFMEA 2019

Początek DFMEA (data):

01.07.2026

DFMEA rewizja (data):

18.10.2026

Numer analizy DFMEA:

DFMEA-EHB-DEMO-001

Odpowiedzialny za projekt:

Damian - właściciel demonstracji

Poziom zabezpieczenia:

Wewnętrzne

Lider — imię:

Damian

Imię:

Anna

Imię:

Marta

Imię:

Tomasz

Imię:

Karol

Stanowisko:

Lider DFMEA

Stanowisko:

Elektronika

Stanowisko:

Oprogramowanie

Stanowisko:

Hydraulika

Stanowisko:

Czujniki

Sugerowany przegląd działań przez osoby zarządzające.

CIĄGŁE USPRAWNIENIA		KROK 2 - ANALIZA STRUKTURALNA		KROK 3 - ANALIZA FUNKCJONALNA			KROK 4 - ANALIZA NIEZGODNOŚCI		KROK 5 - ANALIZA RYZYKA							KROK 6 - OPTYMALIZACJA																																													
Lp.	Historia zmian	1. Najwyższy poziom	2. Element omawiany	3. Następny niższy poziom lub typ charakterystyki	1. Wyższy poziom funkcji i wymaganie	2. Główny element funkcji i wymaganie	3. Następny niższy poziom funkcjonalności i wymaganie	1. FE - skutek niezgodności	S - Severity	2. FM - tryb niezgodności	3. FC - przyczyna niezgodności	1. Obecna kontrola prewencyjna	O - Occurrence	2. Obecna kontrola wykrywania	D - Detection	3. AP - Priorytet działania	1. Działanie prewencyjne	2. Działanie wykrywające	3. Odpowiedzialny	4. Termin	5. Status	6. Dowód skuteczności	7. Data zakończenia	S - Severity po działaniu	O - Occurrence po działaniu	D - Detection po działaniu	8. AP - Priorytet po działaniu																																		
1	R1: demonstrator złożonej hierarchii EHB	Elektroniczny układ hamulcowy EHB pojazdu elektrycznego	Mikrokontroler i tor zasilania	Zasilacz ECU i wykonywanie obliczenia bez przerwy	Zasilać ECU i wykonywać obliczenia bez przerwy	Zasilać ECU i wykonywać obliczenia bez przerwy	Zasilać ECU i wykonywać obliczenia bez przerwy	Reset mikrokontrolera wskutek krótkotrwałego spadku napięcia	10	Brak sygnału sterującego pompą hydrauliczną	Reset mikrokontrolera wskutek krótkotrwałego spadku napięcia	5	Test brown-out, zapis reset cause i proba HIL	5	6	H 1	Zwiększyć pojemność podtrzymywania oraz rozdzielić domeny zasilania	Dodac licznik resetów i alarm diagnostyczny DTC	Anna Nowak - elektronika	2026-08-31	Nierozpoczęte	Test HIL: 1000 impulsów ISO 7637 bez resetu	-	10	2	2	M 1																																		
																												Oprogramowanie sterujące i harmonogram zadań	Obliczać i przekazywać zadane ciśnienie hamowania	Wykonywać algorytm regulacji w gwarantowanym czasie	Wyłudzona droga hamowania albo całkowity brak hamowania	Reguły MISRA, analiza statyczna i modelowanie zasobów współdzielonych	Test oddziaływania HIL z jednoczesną aktywacją ABS i ESC	Zastosować deterministyczny kolejke zdarzeń bez ekscji wysiłczystych	Dodac asprcie czasu wykonania i ład zdziżen	Marta Winisiewska - software	2026-09-10	Nierozpoczęte	72-godzinny test HIL bez utraty cykli regulacji	-	10	2	2	M 1																	
																																													Rezerwowany kanał sterowania zaworem hydraulicznym	Zapewnić kontrolowane wytwarzanie ciśnienia hamowania	Zasilać ECU i wykonywać obliczenia bez przerwy	Wyprzeplnienie zmiennej przy interpolacji mpy ciśnienia	Typy nasyrane i przedkładziesia cnych	Test wartości granicznych oraz cykliczne MC/DC	Zastąpić arytmetykę całkowitą funkcjami satracji	Dodac testy graniczne całkowitą funkcjami satracji	Marta Winisiewska - software	2026-09-12	W trakcie	Pełne MC/DC dla funkcji przeliczenia ciśnienia	-	10	1	2	L
																												Mikrokontroler i tor zasilania	Zasilać ECU i wykonywać obliczenia bez przerwy	Sterowanie rezerwowe generuje nieprawidłowe ciśnienie hamowania	Reset mikrokontrolera wskutek krótkotrwałego spadku napięcia	Analiza tolerancji zasilania i kondensator podtrzymujący zewy-fikowany w DV/PV	Test brown-out, zapis reset cause i proba HIL	5	5	H 1	Dodac licznik resetów i alarm diagnostyczny DTC	Anna Nowak - elektronika	2026-08-31	Nierozpoczęte	Test HIL: 1000 impulsów ISO 7637 bez resetu	-	10	2	2	M 1															
																																															Mikrokontroler i tor zasilania	Zasilać ECU i wykonywać obliczenia bez przerwy	Zapewniać niezależne sterowanie rezerwowym torem wykonawczym	Reset mikrokontrolera wskutek krótkotrwałego spadku napięcia	Analiza tolerancji zasilania i kondensator podtrzymujący zewy-fikowany w DV/PV	Test brown-out, zapis reset cause i proba HIL	5	5	H 1	Dodac licznik resetów i alarm diagnostyczny DTC	Anna Nowak - elektronika	2026-08-31	W trakcie	Test HIL: 1000 impulsów ISO 7637 bez resetu	-
																												Mikrokontroler i tor zasilania	Zasilać ECU i wykonywać obliczenia bez przerwy	Obliczać i przekazywać zadane ciśnienie hamowania	Reset mikrokontrolera wskutek krótkotrwałego spadku napięcia	Analiza tolerancji zasilania i kondensator podtrzymujący zewy-fikowany w DV/PV	Test brown-out, zapis reset cause i proba HIL	5	5	H 1	Dodac licznik resetów i alarm diagnostyczny DTC	Anna Nowak - elektronika	2026-08-31	Wstrzymane	Test HIL: 1000 impulsów ISO 7637 bez resetu	-	10	2	2	M 1															
				Modulator hydrauliczny osi przedniej	Cewka zaworu i stopień mocy	Dozwalać ciśnienie niezależnie w lewym i prawym kole																																									Wytwarzać siłę elektromagnetyczną sterującą zawor	Niesymetryczne hamowanie i utrata stabilności kierunkowej	Zawór kola pozostaje zablokowany w położeniu zamkniętym	Wzrost reystancji cewki po przegrzaniu ogranicza przed zawor	Czaszka zanieczyszczenia blokuje suwak zaworu	Deratng termiczny i analiza CFD korpusu ograniczanie ciepła	Monitor pracy cewki i test termiczny komory	4	4	H 1	Zwiększyć przekrój uzwojenia i poprawić odprowadzenie ciepła	Dodac zalemy z temperatury	Tomasz Wójcik - hydraulika	2026-09-18	Zakończzone
																												Akumulator ciśnienia i pompa rezerwowa	Napęd pompy rezerwowej	Utrzymać hamowanie awaryjne po pojedynczej awarii	Utrzymywać energię dla co najmniej spadku hamowań	Dodawać wyakumulator po każdym użyciu	Brak wymaganej rezerwy ciśnienia podczas awarii zasilania	Mikroniezależność uszczelnienia powoduje powolny spadek ciśnienia	Dobór materiału uszczelnienia i tolerancji powierzchni	Test zaniku ciśnienia przez 24 godziny	4	4	M	Zmienić profil uszczelnienia i zwiększyć ciśnienie gradientu spadku ciśnienia chropowatości	Dodac diagnostykę gradientu spadku ciśnienia	Ewa Kamińska - mechanika	2026-09-22	W trakcie	Spadek poniżej 2 bar na 24 godziny w 30 próbach	-															
				Ślinki pompy i układ chłodzenia modulatora	Ścieżka cieplna stojan-obudowa-ptyn	Zachować pełną skuteczność podczas wielokrotnego hamowania																																									Odprowadzać ciepło i utrzymywać wymagany moment pompy	Przewodzą straty cieplne do obudowy	Stopniowa utrata sily hamowania podczas zjazdu ze wzniesienia	Pecherze powietrza w zalewne zwiększają opór cieplny	Walidacja procesu dozowania i próżniowe temperatury	Tomografia próbk i test wzrostzone temperatury	5	5	H 1	Wprowadzić automatyczne odpowietrzanie materiału	Dodac kontrole masy zalewy dla każdej szaki	Monika Adamczyk - proces	2026-10-15	Wstrzymane	Test walidacyjny DV/ PV zakończony wynikiem pozytywnym
																												Ślinki pompy i układ chłodzenia modulatora	Ścieżka cieplna stojan-obudowa-ptyn	Zachować pełną skuteczność podczas wielokrotnego hamowania	Odprowadzać ciepło i utrzymywać wymagany moment pompy	Przewodzą straty cieplne do obudowy	Stopniowa utrata sily hamowania podczas zjazdu ze wzniesienia	Pecherze powietrza w zalewne zwiększają opór cieplny	Walidacja procesu dozowania i próżniowe temperatury	Tomografia próbk i test wzrostzone temperatury	5	5	H 1	Wprowadzić automatyczne odpowietrzanie materiału	Dodac kontrole masy zalewy dla każdej szaki	Monika Adamczyk - proces	2026-10-15	Zakończzone	Test walidacyjny DV/ PV zakończony wynikiem pozytywnym	2026-09-30															
				Ślinki pompy i układ chłodzenia modulatora	Ścieżka cieplna stojan-obudowa-ptyn	Zachować pełną skuteczność podczas wielokrotnego hamowania																																									Odprowadzać ciepło i utrzymywać wymagany moment pompy	Przewodzą straty cieplne do obudowy	Stopniowa utrata sily hamowania podczas zjazdu ze wzniesienia	Pecherze powietrza w zalewne zwiększają opór cieplny	Walidacja procesu dozowania i próżniowe temperatury	Tomografia próbk i test wzrostzone temperatury	5	5	H 1	Wprowadzić automatyczne odpowietrzanie materiału	Dodac kontrole masy zalewy dla każdej szaki	Monika Adamczyk - proces	2026-10-15	Zakończzone	Test walidacyjny DV/ PV zakończony wynikiem pozytywnym
																												Ślinki pompy i układ chłodzenia modulatora	Ścieżka cieplna stojan-obudowa-ptyn	Zachować pełną skuteczność podczas wielokrotnego hamowania	Odprowadzać ciepło i utrzymywać wymagany moment pompy	Przewodzą straty cieplne do obudowy	Stopniowa utrata sily hamowania podczas zjazdu ze wzniesienia	Pecherze powietrza w zalewne zwiększają opór cieplny	Walidacja procesu dozowania i próżniowe temperatury	Tomografia próbk i test wzrostzone temperatury	5	5	H 1	Wprowadzić automatyczne odpowietrzanie materiału	Dodac kontrole masy zalewy dla każdej szaki	Monika Adamczyk - proces	2026-10-15	Zakończzone	Test walidacyjny DV/ PV zakończony wynikiem pozytywnym	2026-09-30															
				Ślinki pompy i układ chłodzenia modulatora	Ścieżka cieplna stojan-obudowa-ptyn	Zachować pełną skuteczność podczas wielokrotnego hamowania	Odprowadzać ciepło i utrzymywać wymagany moment pompy	Przewodzą straty cieplne do obudowy																																							Stopniowa utrata sily hamowania podczas zjazdu ze wzniesienia	Pecherze powietrza w zalewne zwiększają opór cieplny	Walidacja procesu dozowania i próżniowe temperatury	Tomografia próbk i test wzrostzone temperatury	5	5	H 1	Wprowadzić automatyczne odpowietrzanie materiału	Dodac kontrole masy zalewy dla każdej szaki	Monika Adamczyk - proces	2026-10-15	Zakończzone	Test walidacyjny DV/ PV zakończony wynikiem pozytywnym	2026-09-30	9
																												Ślinki pompy i układ chłodzenia modulatora	Ścieżka cieplna stojan-obudowa-ptyn	Zachować pełną skuteczność podczas wielokrotnego hamowania	Odprowadzać ciepło i utrzymywać wymagany moment pompy	Przewodzą straty cieplne do obudowy	Stopniowa utrata sily hamowania podczas zjazdu ze wzniesienia	Pecherze powietrza w zalewne zwiększają opór cieplny	Walidacja procesu dozowania i próżniowe temperatury	Tomografia próbk i test wzrostzone temperatury	5	5	H 1	Wprowadzić automatyczne odpowietrzanie materiału	Dodac kontrole masy zalewy dla każdej szaki	Monika Adamczyk - proces	2026-10-15	Zakończzone	Test walidacyjny DV/ PV zakończony wynikiem pozytywnym	2026-09-30															
				Ślinki pompy i układ chłodzenia modulatora	Ścieżka cieplna stojan-obudowa-ptyn	Zachować pełną skuteczność podczas wielokrotnego hamowania	Odprowadzać ciepło i utrzymywać wymagany moment pompy	Przewodzą straty cieplne do obudowy																																							Stopniowa utrata sily hamowania podczas zjazdu ze wzniesienia	Pecherze powietrza w zalewne zwiększają opór cieplny	Walidacja procesu dozowania i próżniowe temperatury	Tomografia próbk i test wzrostzone temperatury	5	5	H 1	Wprowadzić automatyczne odpowietrzanie materiału	Dodac kontrole masy zalewy dla każdej szaki	Monika Adamczyk - proces	2026-10-15	Zakończzone	Test walidacyjny DV/ PV zakończony wynikiem pozytywnym	2026-09-30	9
Ślinki pompy i układ chłodzenia modulatora	Ścieżka cieplna stojan-obudowa-ptyn	Zachować pełną skuteczność podczas wielokrotnego hamowania	Odprowadzać ciepło i utrzymywać wymagany moment pompy						Przewodzą straty cieplne do obudowy	Stopniowa utrata sily hamowania podczas zjazdu ze wzniesienia	Pecherze powietrza w zalewne zwiększają opór cieplny	Walidacja procesu dozowania i próżniowe temperatury	Tomografia próbk i test wzrostzone temperatury	5	5	H 1	Wprowadzić automatyczne odpowietrzanie materiału	Dodac kontrole masy zalewy dla każdej szaki	Monika Adamczyk - proces	2026-10-15	Zakończzone	Test walidacyjny DV/ PV zakończony wynikiem pozytywnym	2026-09-30	9	1	2	L																																		
				Ślinki pompy i układ chłodzenia modulatora	Ścieżka cieplna stojan-obudowa-ptyn	Zachować pełną skuteczność podczas wielokrotnego hamowania	Odprowadzać ciepło i utrzymywać wymagany moment pompy	Przewodzą straty cieplne do obudowy																				Stopniowa utrata sily hamowania podczas zjazdu ze wzniesienia	Pecherze powietrza w zalewne zwiększają opór cieplny	Walidacja procesu dozowania i próżniowe temperatury	Tomografia próbk i test wzrostzone temperatury	5	5	H 1	Wprowadzić automatyczne odpowietrzanie materiału	Dodac kontrole masy zalewy dla każdej szaki	Monika Adamczyk - proces	2026-10-15	Zakończzone	Test walidacyjny DV/ PV zakończony wynikiem pozytywnym	2026-09-30	9	1	2	L																
Ślinki pompy i układ chłodzenia modulatora	Ścieżka cieplna stojan-obudowa-ptyn	Zachować pełną skuteczność podczas wielokrotnego hamowania	Odprowadzać ciepło i utrzymywać wymagany moment pompy						Przewodzą straty cieplne do obudowy	Stopniowa utrata sily hamowania podczas zjazdu ze wzniesienia	Pecherze powietrza w zalewne zwiększają opór cieplny	Walidacja procesu dozowania i próżniowe temperatury	Tomografia próbk i test wzrostzone temperatury	5	5	H 1	Wprowadzić automatyczne odpowietrzanie materiału	Dodac kontrole masy zalewy dla każdej szaki	Monika Adamczyk - proces	2026-10-15	Zakończzone	Test walidacyjny DV/ PV zakończony wynikiem pozytywnym	2026-09-30	9	1	2	L																																		
				Ślinki pompy i układ chłodzenia modulatora	Ścieżka cieplna stojan-obudowa-ptyn	Zachować pełną skuteczność podczas wielokrotnego hamowania	Odprowadzać ciepło i utrzymywać wymagany moment pompy	Przewodzą straty cieplne do obudowy																				Stopniowa utrata sily hamowania podczas zjazdu ze wzniesienia	Pecherze powietrza w zalewne zwiększają opór cieplny	Walidacja procesu dozowania i próżniowe temperatury	Tomografia próbk i test wzrostzone temperatury	5	5	H 1	Wprowadzić automatyczne odpowietrzanie materiału	Dodac kontrole masy zalewy dla każdej szaki	Monika Adamczyk - proces	2026-10-15	Zakończzone	Test walidacyjny DV/ PV zakończony wynikiem pozytywnym	2026-09-30	9	1	2	L																
Ślinki pompy i układ chłodzenia modulatora	Ścieżka cieplna stojan-obudowa-ptyn	Zachować pełną skuteczność podczas wielokrotnego hamowania	Odprowadzać ciepło i utrzymywać wymagany moment pompy						Przewodzą straty cieplne do obudowy	Stopniowa utrata sily hamowania podczas zjazdu ze wzniesienia	Pecherze powietrza w zalewne zwiększają opór cieplny	Walidacja procesu dozowania i próżniowe temperatury	Tomografia próbk i test wzrostzone temperatury	5	5	H 1	Wprowadzić automatyczne odpowietrzanie materiału	Dodac kontrole masy zalewy dla każdej szaki	Monika Adamczyk - proces	2026-10-15	Zakończzone	Test walidacyjny DV/ PV zakończony wynikiem pozytywnym	2026-09-30	9	1	2	L																																		
				Ślinki pompy i układ chłodzenia modulatora	Ścieżka cieplna stojan-obudowa-ptyn	Zachować pełną skuteczność podczas wielokrotnego hamowania	Odprowadzać ciepło i utrzymywać wymagany moment pompy	Przewodzą straty cieplne do obudowy																				Stopniowa utrata sily hamowania podczas zjazdu ze wzniesienia	Pecherze powietrza w zalewne zwiększają opór cieplny	Walidacja procesu dozowania i próżniowe temperatury	Tomografia próbk i test wzrostzone temperatury	5	5	H 1	Wprowadzić automatyczne odpowietrzanie materiału	Dodac kontrole masy zalewy dla każdej szaki	Monika Adamczyk - proces	2026-10-15	Zakończzone	Test walidacyjny DV/ PV zakończony wynikiem pozytywnym	2026-09-30	9	1	2	L																
Ślinki pompy i układ chłodzenia modulatora	Ścieżka cieplna stojan-obudowa-ptyn	Zachować pełną skuteczność podczas wielokrotnego hamowania	Odprowadzać ciepło i utrzymywać wymagany moment pompy						Przewodzą straty cieplne do obudowy	Stopniowa utrata sily hamowania podczas zjazdu ze wzniesienia	Pecherze powietrza w zalewne zwiększają opór cieplny	Walidacja procesu dozowania i próżniowe temperatury	Tomografia próbk i test wzrostzone temperatury	5	5	H 1	Wprowadzić automatyczne odpowietrzanie materiału	Dodac kontrole masy zalewy dla każdej szaki	Monika Adamczyk - proces	2026-10-15	Zakończzone	Test walidacyjny DV/ PV zakończony wynikiem pozytywnym	2026-09-30	9	1	2	L																																		
				Ślinki pompy i układ chłodzenia modulatora	Ścieżka cieplna stojan-obudowa-ptyn	Zachować pełną skuteczność podczas wielokrotnego hamowania	Odprowadzać ciepło i utrzymywać wymagany moment pompy	Przewodzą straty cieplne do obudowy																				Stopniowa utrata sily hamowania podczas zjazdu ze wzniesienia	Pecherze powietrza w zalewne zwiększają opór cieplny	Walidacja procesu dozowania i próżniowe temperatury	Tomografia próbk i test wzrostzone temperatury	5	5	H 1	Wprowadzić automatyczne odpowietrzanie materiału	Dodac kontrole masy zalewy dla każdej szaki	Monika Adamczyk - proces	2026-10-15	Zakończzone	Test walidacyjny DV/ PV zakończony wynikiem pozytywnym	2026-09-30	9	1	2	L																
Ślinki pompy i układ chłodzenia modulatora	Ścieżka cieplna stojan-obudowa-ptyn	Zachować pełną skuteczność podczas wielokrotnego hamowania	Odprowadzać ciepło i utrzymywać wymagany moment pompy						Przewodzą straty cieplne do obudowy	Stopniowa utrata sily hamowania podczas zjazdu ze wzniesienia	Pecherze powietrza w zalewne zwiększają opór cieplny	Walidacja procesu dozowania i próżniowe temperatury	Tomografia próbk i test wzrostzone temperatury	5	5	H 1	Wprowadzić automatyczne odpowietrzanie materiału	Dodac kontrole masy zalewy dla każdej szaki	Monika Adamczyk - proces	2026-10-15	Zakończzone	Test walidacyjny DV/ PV zakończony wynikiem pozytywnym	2026-09-30	9	1	2	L																																		
				Ślinki pompy i układ chłodzenia modulatora	Ścieżka cieplna stojan-obudowa-ptyn	Zachować pełną skuteczność podczas wielokrotnego hamowania	Odprowadzać ciepło i utrzymywać wymagany moment pompy	Przewodzą straty cieplne do obudowy																				Stopniowa utrata sily hamowania podczas zjazdu ze wzniesienia	Pecherze powietrza w zalewne zwiększają opór cieplny	Walidacja procesu dozowania i próżniowe temperatury	Tomografia próbk i test wzrostzone temperatury	5	5	H 1	Wprowadzić automatyczne odpowietrzanie materiału	Dodac kontrole masy zalewy dla każdej szaki	Monika Adamczyk - proces	2026-10-15	Zakończzone	Test walidacyjny DV/ PV zakończony wynikiem pozytywnym	2026-09-30	9	1	2	L																
Ślinki pompy i układ chłodzenia modulatora	Ścieżka cieplna stojan-obudowa-ptyn	Zachować pełną skuteczność podczas wielokrotnego hamowania	Odprowadzać ciepło i utrzymywać wymagany moment pompy						Przewodzą straty cieplne do obudowy	Stopniowa utrata sily hamowania podczas zjazdu ze wzniesienia	Pecherze powietrza w zalewne zwiększają opór cieplny	Walidacja procesu dozowania i próżniowe temperatury	Tomografia próbk i test wzrostzone temperatury	5	5	H 1	Wprowadzić automatyczne odpowietrzanie materiału	Dodac kontrole masy zalewy dla każdej szaki	Monika Adamczyk - proces	2026-10-15	Zakończzone	Test walidacyjny DV/ PV zakończony wynikiem pozytywnym	2026-09-30	9	1	2	L																																		
				Ślinki pompy i układ chłodzenia modulatora	Ścieżka cieplna stojan-obudowa-ptyn	Zachować pełną skuteczność podczas wielokrotnego hamowania	Odprowadzać ciepło i utrzymywać wymagany moment pompy	Przewodzą straty cieplne do obudowy																				Stopniowa utrata sily hamowania podczas zjazdu ze wzniesienia	Pecherze powietrza w zalewne zwiększają opór cieplny	Walidacja procesu dozowania i próżniowe temperatury	Tomografia próbk i test wzrostzone temperatury	5	5	H 1	Wprowadzić automatyczne odpowietrzanie materiału	Dodac kontrole masy zalewy dla każdej szaki	Monika Adamczyk - proces	2026-10-15	Zakończzone	Test walidacyjny DV/ PV zakończony wynikiem pozytywnym	2026-09-30	9	1	2	L																
Ślinki pompy i układ chłodzenia modulatora	Ścieżka cieplna stojan-obudowa-ptyn	Zachować pełną skuteczność podczas wielokrotnego hamowania	Odprowadzać ciepło i utrzymywać wymagany moment pompy						Przewodzą straty cieplne do obudowy	Stopniowa utrata sily hamowania podczas zjazdu ze wzniesienia	Pecherze powietrza w zalewne zwiększają opór cieplny	Walidacja procesu dozowania i próżniowe temperatury	Tomografia próbk i test wzrostzone temperatury	5	5	H 1	Wprowadzić automatyczne odpowietrzanie materiału	Dodac kontrole masy zalewy dla każdej szaki	Monika Adamczyk - proces	2026-10-15	Zakończzone	Test walidacyjny DV/ PV zakończony wynikiem pozytywnym	2026-09-30	9	1	2	L																																		
				Ślinki pompy i układ chłodzenia modulatora	Ścieżka cieplna stojan-obudowa-ptyn	Zachować pełną skuteczność podczas wielokrotnego hamowania	Odprowadzać ciepło i utrzymywać wymagany moment pompy	Przewodzą straty cieplne do obudowy																				Stopniowa utrata sily hamowania podczas zjazdu ze wzniesienia	Pecherze powietrza w zalewne zwiększają opór cieplny	Walidacja procesu dozowania i próżniowe temperatury	Tomografia próbk i test wzrostzone temperatury	5	5	H 1	Wprowadzić automatyczne odpowietrzanie materiału	Dodac kontrole masy zalewy dla każdej szaki	Monika Adamczyk - proces	2026-10-15	Zakończzone	Test walidacyjny DV/ PV zakończony wynikiem pozytywnym	2026-09-30	9	1	2	L																
Ślinki pompy i układ chłodzenia modulatora	Ścieżka cieplna stojan-obudowa-ptyn	Zachować pełną skuteczność podczas wielokrotnego hamowania	Odprowadzać ciepło i utrzymywać wymagany moment pompy						Przewodzą straty cieplne do obudowy	Stopniowa utrata sily hamowania podczas zjazdu ze wzniesienia	Pecherze powietrza w zalewne zwiększają opór cieplny	Walidacja procesu dozowania i próżniowe temperatury	Tomografia próbk i test wzrostzone temperatury	5	5	H 1	Wprowadzić automatyczne odpowietrzanie materiału	Dodac kontrole masy zalewy dla każdej szaki	Monika Adamczyk - proces	2026-10-15	Zakończzone	Test walidacyjny DV/ PV zakończony wynikiem pozytywnym	2026-09-30	9	1	2	L																																		

CIĄGŁE USPRAWNIENIA		KROK 2 - ANALIZA STRUKTURALNA		KROK 3 - ANALIZA FUNKCJONALNA			KROK 4 - ANALIZA NIEZGODNOŚCI			KROK 5 - ANALIZA RYZYKA					KROK 6 - OPTYMALIZACJA												
Lp.	Historia zmian	1. Najwyższy poziom	2. Element omawiany	3. Następny niższy poziom lub typ charakterystyki	1. Wyższy poziom funkcji i wymagania	2. Główny element funkcji i wymagania	3. Następny niższy poziom funkcjonalności i wymagania	1. FE - skutek niezgodności	5 - Severity	2. FM - tryb niezgodności	3. FC - przyczyna niezgodności	1. Obecna kontrola prewencyjna	O - Occurrence	2. Obecna kontrola wykrywania	D - Detection	3. AP - Priorytet działania	1. Działanie prewencyjne	2. Działanie wykrywające	3. Odpowiedzialny	4. Termin	5. Status	6. Dowód skuteczności	7. Data zakończenia	5 - Severity po działaniu	O - Occurrence po działaniu	D - Detection po działaniu	8. AP - Priorytet po działaniu
1	Rt: demonstrator złożonej hierarchii EHB	Elektroniczny układ hamulcowy EHB pojazdu elektrycznego	Diagnostyka wejść czujnika pedału	Biblioteka diagnostyczna wejść analogowych	Monitorować gotowość funkcji hamowania i wykrywać usterki ująłone	Wykrywać usterki ująłone przed kolejnym cyklem jazdy	Wymuszać i oceniać reakcję obu torów po mianowych	Usterka ująłona pozostaje niewykryta do wystąpienia drugiej awarii	8	Diagnostyka nie pokrywa kombinacji uszkodzonych	Zbyt długi filtr czasowy opóźnia wykrycie przerwy sygnału	Lista usterek z FMEDA i przegląd wymagań diagnostycznych	4	Fault injection dla wartości granicznych ADC	6	H	Rozszerzyć test o zwarcie, przerwę i dryft sygnału	Raportować pokrycie diagnostyczne w CI	Marta Wiśniewska - diagnostyka	2026-10-15	W trakcie	Test walidacyjny DV/ PV zakończony wynikiem pozytywnym	-	8	1	2	M
			Dwukanałowy czujnik położenia pedału	Tory pomiarowe Halla A i B	Rozpoznać intencje kierowcy z redundancją dwóch kanałów	Mierzyć położenie i wzajemnie kontrolować oba kanały	Generować sygnały o zdefiniowanym stosunku	Nieoczekiwane hamowanie bez zadanía kierowcy	9	Kanały A i B przekazują niespójne wartości	Błąd zapisu pamięci nieudzielił usługa historei usterki	Mechanizm journal i suma kontrolna rejestrów DTC	3	Test przewrótania zasilania podczas każdego uruchomienia	4	M	Wprowadzić dwie kopie rekordów z numerem sekwencji	Dodać autotest integralności pamięci po starcie	Piotr Zieliński - software	2026-10-15	Zakończone	Test walidacyjny DV/ PV zakończony wynikiem pozytywnym	2026-09-30	8	1	2	L
Wiązka i styki sygnałowe pedału	Zaciski przewodów przy złączu pośrednim	Przesłać oba sygnały do sterownika EHB									Zapewnić ciągłość elektryczną podczas drgań	Zadanie hamowania kierowcy nie zostaje rozpoznane	10	Oba tory sygnałowe są jednocześnie przetwarzane	Przesunięcie magnesu po udarze zmienia charakterystykę obu torów	Kolej ustalający i analiza stosu tolerancji	3	Automatyczny test korelacji kanałów podczas każdego uruchomienia	4	M	Dodać mechanizmy ustalania magnesu w dwóch osiach	Rozszerzyć test EOL o skrajne położenia i temperaturę	Karol Mazur - sensory	2026-09-24	Nierozpoczęte	Test udarowy 50 g oraz zgodność krzywych w pełnym zakresie	-
			Stopień mocy i sterowanie przetwornicy	Dzielnik pomiarowy i tor sprzężenia zwrotnego	Dostarczać energię do EHB w każdym stanie pojazdu	Stabilizować napięcie szyn EHB przy obciążeniach dynamicznych	Mierzyć napięcie wyjściowe z wymagania dokładnością	10	Napięcie wyjściowe przekracza limit komponentów EHB	Wspólna masa tworzy pojedynczy punkt awarii obu kanałów					Analiza niezależności i osobne ścieżki PCB	2	Test zwarcia do masy i zasilania dla każdego pinu	3	M	Rozdzielić powroty masy aż do złącza sterownika	Dodać diagnostykę różnicową obu kanałów	Karol Mazur - sensory	2026-09-25	W trakcie	Analiza FMEDA potwierdza brak wspólnego punktu awarii	-	9
Złącze sześciopinowe czujnika	Wnikanie wody powoduje prąd upływu między pinami sygnałowymi	Uczłownienie IP68GK i strefa bez kapilarności								3	Test izolacji po cyklu zanurzenia i szoku termicznym	5	H	D	Dodać wórtną uszczelkę i odpowiednie zabezpieczenie z membraną	Monitorować rezystancję izolacji po wyłączeniu	Olga Kroił - integracja	2026-09-26	Wstrzymane	100 cykli termicznych z zanurzeniem bez prądu upływu	-	9	1	2	L		
			Nieprawidłowa wysokość zadania zmienia się przy zmianie prędkości	Monitorowanie sily prądy i SPC wysokości zasilania	4	H	F	Wprowadzić automatyczne zatrzymanie prasy poza limitem SPC	Dodać test ciągłości pod obciążeniem drganiami																	Paweł Lis - jakość dostawców	2026-09-28
Zwiększenie połączenia drugiego MOSFET zwiększa rezystancję	Profil misy termicznej i dobór technologii połączenia	4								Test power cycling oraz kontrola obrazu każdego zacisku	5	H	F	Zastosować kompensację temperatury niezależnie od pomiaru na cykle	Monitorować temperaturę złącza w modelu online	Adam Pawlak - elektronika mocy	2026-10-15	Nierozpoczęte	Test walidacyjny DV/ PV zakończony wynikiem pozytywnym	-	10	1	2	M			
			Niestabilna petla regulacji powoduje oscylacje napięcia	Analiza marginesu fazy dla skrajnych parametrów	3	Pomiar odpowiedzi skokowej z pełnym zakresem obciążenia	4	M	F																Skorygować kompensację petli i tolerancje elementów	Dodać test automatyczny marginesu stabilności	Adam Pawlak - elektronika mocy
Wzrost rezystancji styku wejściowego powoduje spadek napięcia	Wymagania sily styku i zabezpieczenie antykorozyjne	3								Pomiar spadku napięcia pod maksymalnym prądem	4	M	F	Zastosować podwójny styk z niezależnym dośkiem	Dodać diagnostykę różnicę napięć wejście-wyjście	Olga Kroił - integracja	2026-10-15	Wstrzymane	Test walidacyjny DV/ PV zakończony wynikiem pozytywnym	-	10	1	2	L			
			Przerwy rezystora dzielnika podnosi napięcie wyjściowe	Rezystory zaniegowe i analiza pojedynczej usterki	2	Test przerwy każdego elementu petli sprzężenia	5	H	F																Zastosować niezależny komparator nadprądowy	Dodać odciecie sprzętowej niezależności od MCU	Anna Nowak - elektronika
Dryft napięcia odniesienia fałszuje pomiar wyjścia	Dobór referencji AEC-Q200 i analiza dryftu	3								Kalibracja temperatury i test chłodzenia HTOL	4	M	F	Wprowadzić wzajemną kontrolę dwóch referencji	Zapisywać odczytkę kalibracji jako parametr diagnostyczny	Anna Nowak - elektronika	2026-10-15	Nierozpoczęte	Test walidacyjny DV/ PV zakończony wynikiem pozytywnym	-	10	1	2	L			
			Mikrospiekanie zabezpiecza punkt zasilania	Analiza drgań i mechaniczne podparcie bezpiecznika	3	Test drganiowy z ciągłym pomiarem rezystancji	4	M	F																Zmienić orientację i wzmocnić punkty lutownicze	Dodać kontrolę spadku napięcia w EOL	Paweł Lis - jakość dostawców
Zwarcie przewodu CAN-A do masy blokuje transmisję zadanía	Separacja wiązek i zabezpieczenie przewodów HIL	4								Test zwarcia każdego przewodu podczas pracy HIL	5	H	F	Rozdzielić trasę CAN-A od przewodów mocy	Dodać natychmiastowe przełączenie na CAN-B	Jakub Lewandowski - sieci	2026-10-15	Wstrzymane	Test walidacyjny DV/ PV zakończony wynikiem pozytywnym	-	10	1	2	M			
			Zwarcie przewodu CAN-A do zasilania przeciąża transceiver	Ograniczenie prądu i dobór transceivera fault-protected	3	Fault injection do VBAT w pełnym zakresie temperatur	4	M	F																Zastosować transceiver odporny na zwarcie do V	Monitorować stan bus-off osobno dla obu kanałów	Jakub Lewandowski - sieci
Zmiana rezystancji termistora powoduje odbicia i błędy ramki	Rezystory AEC-Q200 i analiza tolerancji sieci	3								Pomiar diagramu oka po starzeniu i drganiach	4	M	F	Zastosować redundancjny punkt terminacji	Dodać licznik błędów warstwy fizycznej	Olga Kroił - integracja	2026-10-15	Nierozpoczęte	Test walidacyjny DV/ PV zakończony wynikiem pozytywnym	-	10	1	2	L			
			Budżet pamięci i ograniczenie ruchu diagnostycznego	Test przeciążenia wszystkimi źródłami komunikatów	4	H	F	Alarmować o wykroczeniu bufora powyżej 80%	Marta Wiśniewska - software																2026-10-15	W trakcie	Test walidacyjny DV/ PV zakończony wynikiem pozytywnym
Nieprawidłowa obsługa przepięcia licznika odrzuca poprawną ramkę	Formalna specyfikacja licznika i analiza wartości granicznych	3								Test przejścia 255 na 0 w każdej fazie pracy	4	M	F	Zastosować arytmetykę modułu zgodną ze specyfikacją	Dodać test regresyjny licznika do CI	Marta Wiśniewska - software	2026-10-15	Wstrzymane	Test walidacyjny DV/ PV zakończony wynikiem pozytywnym	-	10	1	2	L			
			Utrata synchronizacji czasu powoduje błędną ocenę wieku danych	Redundancjne źródła czasu i budżet dryftu	4	H	F	Wprowadzić lokalny zegar podrzymujący z kontrolą dryftu	Odrzucać dane po przekroczeniu granicy wieku																Jakub Lewandowski - sieci	2026-10-15	Zakończone
Błądny wielomian CRC nie wykrywa wybranych przekłaman	Nieaktualny przegląd protokołu i wektorów referencyjnych	3								Test wszystkich oficjalnych wektorów CRC	4	M	F	Użyć certyfikowanej biblioteki komunikacyjnej	Porównywać CRC sprzętowe i programowe	Piotr Zieliński - software	2026-10-15	Nierozpoczęte	Test walidacyjny DV/ PV zakończony wynikiem pozytywnym	-	10	1	2	L			
			Błądny priorytet VLAN opóźnia komunikat EHB podczas przejścia	Macierz priorytetów i kontrola konfiguracji switcha	3	Test 100% obciążenia dla wszystkich kolejek	4	M	F																Zablokować konfigurację priorytetu EHB w bootloaderze	Monitorować maksymalną latencję end-to-end	Jakub Lewandowski - sieci
Zbyt długi timeout SOME/IP podrzymuje nieaktualne zadanía	Analiza FTI i spójne parametry nadawcy oraz odbiorcy	4								Test zaniku usługi w każdej fazie hamowania	5	H	F	Skrócić timeout zgodnie z budżetem bezpieczeństwa	Dodać watchdog wielokrotności próbki	Marta Wiśniewska - software	2026-10-15	Wstrzymane	Test walidacyjny DV/ PV zakończony wynikiem pozytywnym	-	10	1	2	M			
			Samoczynny reset portu switcha przerwa komunikację na 200 ms	Derating zasilania switcha i analiza reset cause	3	Power cycling z równoczesnym ruchem sieciowym	4	M	F																Wzmocnić filtrację zasilania portu	Zapisywać przyczynę resetu i przełączać trasę	Anna Nowak - elektronika
Wylicz zdarzeń prowadzi do przejścia do niewłaściwego stanu bezpiecznego	Model formalny automatu i deterministyczna kolejka zdarzeń w model checkerze	4								H	F	Zastąpić rozproszony flag jednym automatem stanów	Dodać śledzenie każdej zmiany stanu	Marta Wiśniewska - safety	2026-10-15	Nierozpoczęte	Test walidacyjny DV/ PV zakończony wynikiem pozytywnym	-	9	1	2	M					
			Luka pomiędzy programami pozostawia system bez jednoznacznej decyzji	Analiza kompletności zakresów i przegląd safety concept	3	Test wartości granicznych dla wszystkich progów	4	M	F														Zdefiniować ciagle, nienakładające się zakresy	Dodać asercję niedozwolonego zakresu	Marta Wiśniewska - safety	2026-10-15	W trakcie
Tryb ograniczony jest przedłużenie kasowania po chwilowej poprawie sygnału	Histeresa i minimalny czas utrzymania stanu	3								Test sygnału przerywanego o różnych częstotliwościach	4	M	F	Zatrząskiwać stan do zakończenia cyklu jazdy	Zapisywać warunki wyjścia w pamięci zdarzeń	Piotr Zieliński - software	2026-10-15	Wstrzymane	Test walidacyjny DV/ PV zakończony wynikiem pozytywnym	-	9	1					
			Ostrzeżenie kierowcy pojawia się po utracie wymaganej redundancji	Budżet czasu HMI w wymaganiach bezpieczeństwa	3	Pomiar czasu od detekcji do komunikatu na zestawie wskaźników	5	H	F														Nadać komunikatowi HMI najwyższy priorytet	Monitorować potwierdzenie odbioru przez zestaw wskaźników	Olga Kroił - integracja	2026-10-15	Zakończone
Nieprawidłowa kolejność powrotu aktywuje wyjścia przed walidacją wejść	Fault injection podczas każdego kroku ponownego uruchomienia	3								M	F	Dodać dwufazowe zezwolenie na aktywację wyjść	Blokować wyjścia do zakończenia autotestu	Marta Wiśniewska - safety	2026-10-15	Nierozpoczęte	Test walidacyjny DV/ PV zakończony wynikiem pozytywnym	-	9	1	2	L					