
**Załącznik nr 2 do specyfikacji istotnych warunków
zamówienia znak: PIAP/KZP/22/2009**

Specyfikacja techniczna

Wymagania systemu optycznego Bezzałogowego Pojazdu Naziemnego UGV dla demonstratora TALOS

Spis treści

1. ZAKRES	7
1.1. IDENTYFIKACJA	7
1.2. Przeznaczenie systemu	7
2. OBOWIĄZUJĄCE DOKUMENTY	7
2.1. Specyfikacje	7
3. WYMAGANIA	8
3.1. Wymagania ogólne	8
3.2. Zewnętrzne interfejsy systemu	9
3.2.1 Schemat interfejsu	9
3.2.2. Definicja interfejsu	10
3.2.2.1. Obserwacyjny pojazd bezzałogowy UGV:	10
3.2.2.1.1. Zasilanie	10
3.2.2.1.2. Szyny komunikacji danych kamer obwodowych	10
3.2.2.1.3. Wyjście wideo kamery kierowania jazdą	11
3.2.2.1.4. Sterowanie procesorem wideo kamer kierowania jazdą	11
3.2.2.1.5. Przednia kamera systemu kierowania jazdą + sterowanie platformą	11
3.2.2.1.6. Szyna szeregowej komunikacji danych RS422 systemu obserwacyjnego	11
3.2.2.1.7. Wyjście wideo systemu obserwacyjnego	11
3.2.2.1.8. Sterowanie przednią/tylną kamerą wideo	11
3.2.2.2. Przechwytyjący pojazd bezzałogowy UGV:	11
3.2.2.2.1. Zasilanie	11
3.2.2.2.2. Szyny komunikacji danych kamer obwodowych	11
3.2.2.2.3. Wyjście wideo kamery kierowania jazdą	12
3.2.2.2.4. Sterowanie procesorem wideo kamer kierowania jazdą	12
3.2.2.2.5. Przednia kamera systemu kierowania jazdą/przechwytywania + sterowanie platformą	12
3.2.2.2.6. Wyjście wideo przedniej kamery systemu kierowania jazdą / przechwytywania	12
3.2.2.2.7. Sterowanie przednią/tylną kamerą wideo	12
ZAŁĄCZNIK A - SYSTEM KIEROWANIA POJAZDEM	13
A.1. SYSTEM KIEROWANIA POJAZDEM – OPIS OGÓLNY	13
A.2. MOŻLIWOŚCI KAMER KIEROWANIA JAZDĄ	14
A.2.1. Zintegrowana przednia kamera dziennie-nocna	14
A.2.1.1. Parametry kamery TV	14
A.2.1.2. Parametry kamery FLIR	14
A.2.2. Parametry kamer obwodowych	14

>	
A.2.3. Możliwość zmiany ustawienia kamery – panorama/pochylenie	15
A.2.4. Parametry procesora wideo	15
A.2.5. Parametry przełącznika wideo	16
A.3. WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE SYSTEMU KAMER KIEROWANIA JAZDĄ	16
A.3.1. Temperatura	16
A.3.2. Stopień ochrony	16
A.4. OGRANICZENIA PROJEKTOWE I KONSTRUKCYJNE	16
A.4.1. Interfejs mechaniczny	16
A.4.2. Chłodzenie	16
A.4.3. Złącza	16
A.5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZASILANIA ELEKTRYCZNEGO	16
A.5.1. Zasilanie	16
A.5.2. Pobór mocy	17
ZAŁĄCZNIK B - SYSTEM OBSERWACYJNY	18
B.1. SYSTEM OBSERWACYJNY – OPIS OGÓLNY	18
B.2. MOŻLIWOŚCI SYSTEMU OBSERWACYJNEGO	18
B.2.1. Najważniejsze możliwości	18
B.2.1.1. Głowica	18
B.2.1.2. Kamery	19
B.2.1.2.1. FLIR	19
B.2.1.2.1.1. Zespół detektora	19
B.2.1.2.1.2. Zespół optyki: sterowanie polem widzenia oraz ostrością	19
B.2.1.2.1.3. Układ chłodzenia	19
B.2.1.2.2. Kamera dzienna TV	19
B.2.1.2.3. Dalmierz laserowy	20
B.2.1.2.4. Opcjonalny wskaźnik laserowy	20
B.2.2. Tryby pracy	20
B.2.2.1. Tryb gotowości (Standby)	20
B.2.2.2. Tryb zablokowania linii widzenia (Cage)	20
B.2.2.3. Tryb pracy inercyjnej (Inertial)	20
B.2.2.4. Tryb położenia (Position)	20
B.2.2.5. Tryb parkowania (Park)	20
B.2.2.6. Opcjonalny tryb automatycznego śledzenia (Auto Track)	20
B.2.3. Parametry systemów obserwacyjnych	20

>	
B.2.4. Parametry dalmierza laserowego	21
B.2.5. Właściwości zawieszek kardanowych	21
B.2.6. Zakres ruchu zawieszek kardanowych	21
B.2.7. Parametry linii widzenia	21
B.2.7.1. Prędkość kątowna i przyspieszenie	21
B.2.7.2. Informowanie o położeniu linii widzenia – dokładność i rozdzielczość	22
B.2.7.3. Swobodny dryft położenia linii widzenia	22
B.2.8. Parametry kamery termowizyjnej	22
B.2.8.1. Czułość widmowa	22
B.2.8.2. Pola widzenia	22
B.2.8.3. Optyka kamery FLIR	23
B.2.8.4. Powłoki	23
B.2.8.5. Korekcja niejednorodności matrycy (NUC)	23
B.2.9. Parametry kamery TV	24
B.2.10. Parametry opcjonalnego dalmierza laserowego	24
B.2.11. Parametry opcjonalnego wskaźnika laserowego	24
B.2.12. Układ automatycznego śledzenia (AVT) (opcjonalny)	24
B.2.13. Błąd justowania	25
B.2.14. Gotowość wyposażenia	25
B.2.15. Symbologia	25
B.3. WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE SYSTEMU OBSERWACYJNEGO	26
B.3.1. Temperatura	26
B.3.2. Wysokość (ciśnienie)	27
B.3.3. Deszcz	27
B.3.4. Wilgotność	27
B.3.5. Słona mgła	27
B.3.6. Piasek i kurz	27
B.3.7. Drgania	27
B.3.7.1. W trakcie działania	27
B.3.7.2. Transport ładunku luzem (nieumocowany)	30
B.3.8. Uderzenia	30
B.3.9. Uderzenia w trakcie transportu luzem (nieumocowany)	31
B.4. NIEZAWODNOŚĆ	31
B.4.1. Średni czas bezawaryjnej pracy (MTBF)	31

>	
B.4.2. Czas operacyjnej eksploatacji	31
B.4.3. Czas użytkowania	31
B.4.4. Czas magazynowania	31
B.5. KONSERWACJA	31
B.5.1. Definicje terminologii konserwacji	31
B.5.2. Wymagania dotyczące konserwacji ilościowej	32
B.5.3. Koncepcja konserwacji	32
B.5.4. Obchodzenie się z urządzeniami	32
B.5.5. Regulacje	33
B.5.6. Ograniczenie możliwości odwrotnego montażu	33
B.5.7. Konserwacja zapobiegawcza	33
B.6. TESTOWALNOŚĆ	33
B.6.1. Ogólny opis funkcji wbudowanego testu BIT	33
B.6.2. Tryby funkcji wbudowanego testu BIT	33
B.6.2.1. Test w trakcie uruchomienia:	34
B.6.2.2. Test okresowy/ciągły:	34
B.6.2.3. Test inicjalizowany:	34
B.6.3. Fałszywe alarmy	34
B.6.4. Czas trwania wbudowanego testu BIT	34
B.7. ŁATWOŚĆ TRANSPORTU	34
B.8. ZAMIENNOŚĆ	35
B.9. OGRANICZENIA DOTYCZĄCE KONSTRUKCJI ORAZ PROJEKTOWANIA	35
B.9.1. Parametry fizyczne	35
B.9.1.1. Wymiary i waga	35
B.9.1.2. Interfejsy mechaniczne	35
B.9.1.3. Chłodzenie	35
B.9.1.4. Złącza	35
B.10. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZASILANIA ELEKTRYCZNEGO	35
B.10.1. Zasilanie	35
B.10.2. Pobór mocy	35
B.10.3. Ochrona przed przeciążeniem	36

>	
B.10.4. Układy wejściowe	36
B.10.5. Demontaż i wymiana pod napięciem	36
B.11. OBRÓBKA MATERIAŁÓW I CZĘŚCI	36
B.11.1. Materiały, ograniczenia dotyczące wyboru	36
B.11.2. Metale niejednorodne	36
B.11.3. Zapobieganie korozji	36
B.11.4. Wykończenie	36
B.11.5. Części	37
B.11.6. Okablowanie	37
B.12. ZAKŁÓCENIA ELEKTROMAGNETYCZNE I KOMPATYBILNOŚĆ ELEKTROMAGNETYCZNA	37
B.13. ZAPEWNIENIE JAKOŚCI	38
Próby odbiorcze	38
ZAŁĄCZNIK C - SYSTEM PRZECHWYTUJĄCY	39
C.1.1. Parametry rozdzielacza wideo	39

1. ZAKRES

1.1. IDENTYFIKACJA

Niniejszy dokument określa wymagania dla systemu optycznego pojazdu bezzałogowego UGV, dla demonstratora systemu TALOS.

1.2. Przeznaczenie systemu

System zapewnienia obraz wideo świata zewnętrznego, w czasie rzeczywistym, dostarcza informacje o statusie oraz odbiera polecenia z centrum kontroli, poprzez sterownik wyposażenia pojazdu.

2. OBOWIĄZUJĄCE DOKUMENTY

Następujące dokumenty, dokładnie w niżej podanej wersji, stanowią część specyfikacji, w podanym poniżej zakresie.

2.1. Specyfikacje

MIL-C-38999	Złącza
MIL-STD-461E	Wymagania dotyczące kontroli charakterystyk zakłóceń elektromagnetycznych podsystemów i urządzeń
MIL-STD-810F	Metody testów środowiskowych i wytyczne konstrukcyjne
MIL-STD-1275B	Parametry zasilania 28 V DC dla systemów elektrycznych w pojazdach wojskowych
CCIR	Charakterystyka częstotliwościowa sygnału wideo dla systemu telewizji kolorowej lub monochromatycznej, 625 linii

3. WYMAGANIA

3.1. Wymagania ogólne

Pojazdy bezzałogowe UGV będą wyposażone w 3 rodzaje systemów: systemy kierowania jazdą, system obserwacyjny oraz system przechwytywania.

Obserwacyjny pojazd bezzałogowy UGV Obserwer będzie zawierał:

- System kierowania jazdą
- System obserwacyjny

Bezzałogowy pojazd przechwytyjący UGV Interceptor będzie zawierał:

- System kierowania jazdą
- System przechwytywania

Wszystkie kamery będą kamerami o niskim poziomie smużenia i rozmazywania obrazu oraz będą posiadały doskonałe rozwiązania techniczne redukujące efekt ich oślepienia. W skład systemu będą wchodziły następujące elementy:

		System kierowania jazdą		System obserwacyjny /przechwytywania
<u>Pojazd</u> <u>Observer</u> <u>UGV</u>	Typ	Cztery kamery obwodowe	Jedna zintegrowana kamera dzień-noć obserwacji z przodu pojazdu	Jedna zintegrowana kamera dzień/noc
	Detektor	Ultra czuły detektor NIR	CCD+FLIR	CCD+FLIR
	Pochylenie +panorama	Nie	Tak	Tak
<u>Pojazd</u> <u>Interceptor</u> <u>UGV</u>	Typ	Cztery kamery obwodowe	Jedna, typowa zintegrowana kamera dzień-noć obserwacji z przodu pojazdu	
	Detektor	Ultra czuły detektor NIR	CCD+FLIR	
	Pochylenie +panorama	Nie	Tak	

System będzie również zawierał następujące urządzenia wideo:

	Procesor wideo	Rozdzielacz wideo	Przełącznik wideo
--	----------------	-------------------	-------------------

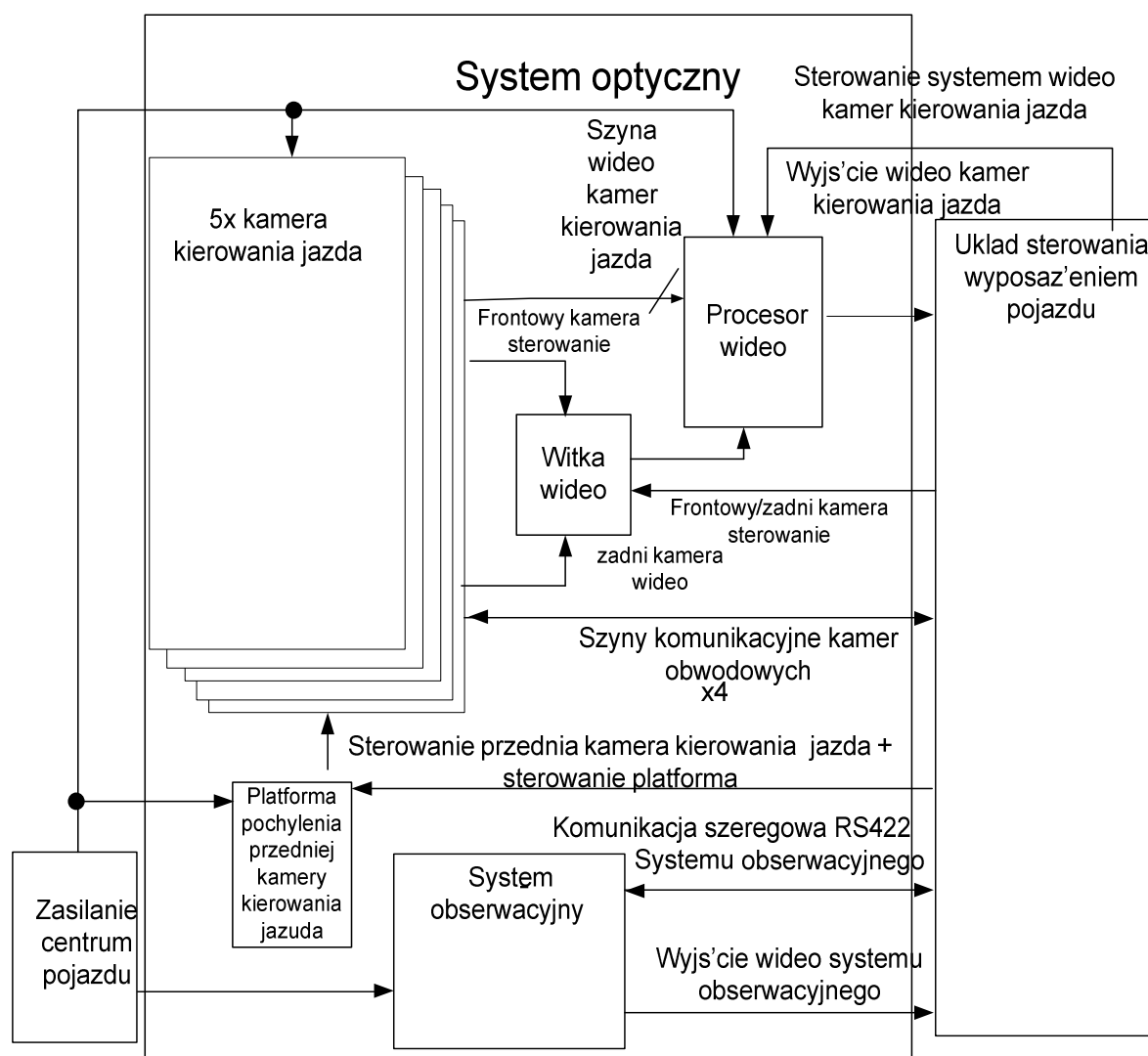
>

Pojazd Observer UGV	jedno urządzenie	nie	jedno urządzenie
Pojazd Interceptor UGV	jedno urządzenie	jedno urządzenie	jedno urządzenie

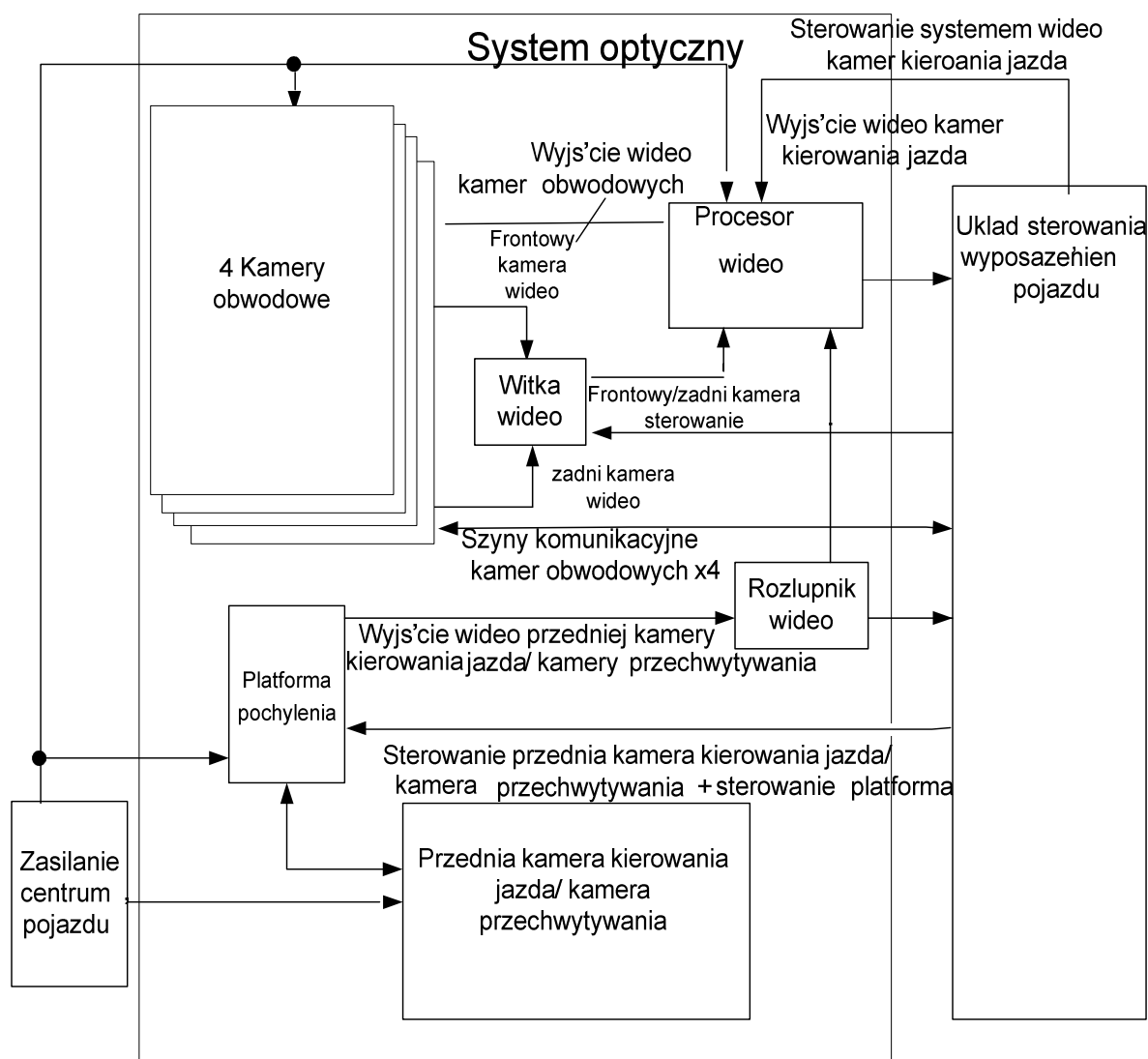
Wymagane kamery oraz urządzenia wideo będą urządzeniami „z półki”.

3.2. Zewnętrzne interfejsy systemu

3.2.1 Schemat interfejsu



Rysunek 1: Schemat interfejsu obserwacyjnego pojazdu bezzałogowego UGV Observer



Rysunek 2: Schemat interfejsu przechwytyjącego pojazd bezzałogowego UGV Intercept

3.2.2. Definicja interfejsu

Systemy będą zawierały następujące interfejsy:

3.2.2.1. Obserwacyjny pojazd bezzałogowy UGV:

3.2.2.1.1. Zasilanie

System będzie akceptował zasilanie nominalne 24 V DC lub też 24 V DC stabilizowane dla wszystkich elementów systemu. Pożądany zakres napięcia zasilania: od 9 V do 34 V DC (stabilizowane).

3.2.2.1.2. Szyny komunikacji danych kamer obwodowych

>

Szyny komunikacji danych będą przesyłały komendy oraz informacje o statusie do/z każdej obwodowej kamery kierowania jazdą. Pożądana szyna komunikacji danych: RS-422/485, RS-232, Ethernet.

3.2.2.1.3. Wyjście wideo kamery kierowania jazdą

Ten sygnał wideo będzie odbierany z procesora wideo. Wyżej wymieniony sygnał kompozytowy (C-Video) będzie zgodny ze standardem PAL.

3.2.2.1.4. Sterowanie procesorem wideo kamer kierowania jazdą

Ten sygnał będzie sterował procesorem wideo. Wykorzystana może zostać szyna komunikacji danych RS422/485 lub też RS-232.

3.2.2.1.5. Przednia kamera systemu kierowania jazdą + sterowanie platformą

Ten sygnał będzie sterował przednią kamerą systemu kierowania jazdą oraz będzie sterował pochyleniem i azymutem platformy. Wykorzystana może zostać szyna komunikacji danych RS422/485 lub też RS-232.

3.2.2.1.6. Szyna szeregowej komunikacji danych RS422 systemu obserwacyjnego

System obserwacyjny będzie komunikował się z komputerem pojazdu poprzez pojedyncze komunikacyjne łącze szeregowe RS422 pracujące dwukierunkowo (full duplex).

3.2.2.1.7. Wyjście wideo systemu obserwacyjnego

System obserwacyjny będzie wyposażony w pojedyncze przełączane wyjście wideo (dzienna kolorowa kamera TV). Wyjściowy sygnał wideo będzie zgodny ze standardem PAL dla kamery dziennej oraz zgodny ze standardem CCIR dla kamery termowizyjnej.

3.2.2.1.8. Sterowanie przednią/tylną kamerą wideo

Ten sygnał będzie umożliwiał dokonanie wyboru pomiędzy wyjściem wideo z przedniej lub też tylnej obwodowej kamery wideo.

3.2.2.2. Przechwytyjący pojazd bezzałogowy UGV:

3.2.2.2.1. Zasilanie

System będzie akceptował zasilanie napięciem stałym, stabilizowanym od 9 V do 18 V DC lub też od 18 V do 34 V DC, dla wszystkich elementów systemu.

Pożądany zakres napięcia zasilania: od 9 V do 34 V DC (stabilizowane).

3.2.2.2.2. Szyny komunikacji danych kamer obwodowych

>

Szyny komunikacji danych będą przesyłały komendy oraz informacje o statusie do/z każdej obwodowej kamery kierowania jazdą. Pożądana szyna komunikacji danych: RS-422/485, RS-232, Ethernet.

3.2.2.2.3. Wyjście wideo kamery kierowania jazdą

Ten sygnał wideo, będzie odbierany z procesora wideo. Wyżej wymieniony sygnał kompozytowy (C-Video) będzie zgodny ze standardem PAL.

3.2.2.2.4. Sterowanie procesorem wideo kamer kierowania jazdą

Ten sygnał będzie sterował procesorem wideo. Wykorzystana może zostać szyna komunikacji danych RS422/485 lub też RS-232.

3.2.2.2.5. Przednia kamera systemu kierowania jazdą/przechwytywania + sterowanie platformą

Ten sygnał będzie sterował przednią kamerą systemu przechwytywania oraz pochyleniem i azymutem platformy. Wykorzystana może zostać szyna komunikacji danych RS422/485 lub też RS-232.

3.2.2.2.6. Wyjście wideo przedniej kamery systemu kierowania jazdą / przechwytywania

Przednia kamera systemu kierowania jazdą/przechwytywania będzie wyposażona w w pojedyncze przełączane wyjście wideo (dzienna kolorowa kamera TV). Wyjściowy sygnał wideo będzie zgodny ze standardem PAL dla kamery dziennej oraz zgodny ze standardem CCIR dla kamery termowizyjnej.

3.2.2.2.7. Sterowanie przednią/tylną kamerą wideo

Ten sygnał będzie umożliwiał dokonanie wyboru pomiędzy wyjściem wideo z przedniej lub tylnej obwodowej kamery wideo.

ZAŁĄCZNIK A - SYSTEM KIEROWANIA POJAZDEM

A.1. SYSTEM KIEROWANIA POJAZDEM – OPIS OGÓLNY

Każdy system kierowania jazdą będzie zawierał kamery, procesor wideo oraz platformę P/T (panorama/pochylenie).

Każdy system kierowania jazdą będzie zawierał pięć kamer kierowania jazdą.

Każdy system kierowania jazdą będzie zawierał jedną kamerę przednią oraz cztery kamery obwodowe.

Kamera przednia będzie wykorzystywana jako główne urządzenie do kierowania jazdą, podczas gdy cztery kamery obwodowe będą wykorzystywane w trakcie skręcania pojazdem, w tym również do jego obracania wokół osi.

Każda kamera przednia będzie zawierała zintegrowaną kamerę dzień-noć – jedną kolorową kamerę TV CCD (lub też wykorzystującą inną technologię), przeznaczoną do działań w ciągu dnia oraz kamerę FLIR, przeznaczoną do działań w ciągu nocy.

Kamera przednia będzie zamontowana na platformie o dwóch osiach swobody, umożliwiającej obrót kamery oraz jej pochylenie, podczas gdy kamery obwodowe będą kamerami stałymi.

Każda kamera obwodowa będzie ultraczułą kamerą NIR, pracującą w bliskiej podczerwieni, przeznaczoną do działań zarówno w ciągu dnia, jak i w ciągu nocy.

Platforma P/T umożliwi operatorowi sterowanie pochyleniem oraz ustawieniem azymutu kamery, z centrum kontroli, poprzez sterownik wyposażenia pojazdu.

Każdy procesor wideo będzie miał możliwość demultipleksowania przynajmniej 4 wejść kompozytowych sygnałów wideo (C-Video), zgodnych ze standardem PAL/CCIR, na jedno wyjście kompozytowe (C-Video), zgodne ze standardem PAL/CCIR, w dowolnej kombinacji. Procesor wideo będzie posiadał wbudowany podzielnik ekranu, umożliwiający dokładne porównanie, w czasie rzeczywistym, przetworzonego i nieprzetworzonego obrazu. Procesor wideo będzie sterowany poprzez szynę komunikacji danych.

W przypadku wykorzystania 4 wejść wideo procesora wideo, należy użyć przełącznik wideo. Umożliwi on przechodzenie pomiędzy wyjściami wideo tylnej oraz przedniej kamery obwodowej.

Wymagane kamery będą kamerami „z półki” mającymi postać łatwo wymienialnych modułów LRU. (LRU – Line Replacement Unit – dosłownie moduł wymienialny w linii, *przyp. tłum*).

>

A.2. MOŻLIWOŚCI KAMER KIEROWANIA JAZDĄ

A.2.1. Zintegrowana przednia kamera dzienno-nocna

A.2.1.1. Parametry kamery TV

- CCD (lub też inna równoważna technologia): z transferem międzyliniowym, kolorowa,
- Rozdzielczość matrycy: przynajmniej 440000 pikseli
- Wyjście PAL
- Rozdzielczość: 480 linii TV
- Kąt pola widzenia: 57⁰ w poziomie
- Zoom: pożądanym, x12 zoom optyczny, minimalny kąt pola widzenia 1,7⁰
- Czułość: 2,5 luksa
- Stosunek sygnał/szum: 42 dB
- Szyna komunikacji danych: RS232 lub też RS422/485

A.2.1.2. Parametry kamery FLIR

- Pasma 8-12 μm
- Niechłodzony detektor mikrobolometryczny FPA
- Rozdzielczość detektora: 384X288 pikseli
- Wyjście wideo CCIR
- Kąt pola widzenia: wymagany 60⁰ w poziomie, pożądanym 86⁰ w poziomie
- Bez funkcji zoom
- Szyna komunikacji danych: RS232 lub też RS422/485
- Funkcje AGC (automatyczna regulacja wzmocnienia), NUC (kompensacja niejednorodności matrycy detektora), polaryzacja obrazu, ręczne ustawianie wzmocnienia/poziomu

A.2.2. Parametry kamer obwodowych

- CCD (lub też inna równoważna technologia)
- Rozdzielczość matrycy: przynajmniej 437000 pikseli
- Praca w dzień i w nocy
- Wyjście wideo CCIR

>

- Rozdzielczość: 750 linii
- Kąt pola widzenia: 180^0 w poziomie, bez zoomu
- Czułość: 0,0005 luksa
- Stosunek sygnał/szum: 58 dB
- Funkcja Dynamic Range Enhancement (dynamiczna poprawa zakresu)
- Sterowanie: poprzez szynę komunikacji danych RS232 lub też RS422/485
- Funkcje AIT (zaawansowany transfer międzyliniowy), AGC (automatyczna regulacja wzmocnienia), Gamma Dynamic Range Enhancement Control (sterowanie gamma dynamiczną poprawą zakresu)

A.2.3. Możliwość zmiany ustawienia kamery – panorama/pochylenie

- Dwie osie (pochylenie oraz azymut)
- Pole obserwacji:
 - Poziome: przynajmniej $\pm 170^0$
 - Pionowe: -90^0 do $+30^0$
- Prędkość zmiany ustawienia kamery
 - W poziomie: do $30^0/s$
 - W pionie: do $10^0/s$
- Sterowanie: poprzez szynę komunikacji danych RS232 lub też RS422/485

A.2.4. Parametry procesora wideo

Procesor wideo będzie spełniał przynajmniej następujące wymagania minimalne:

- Przełączanie sygnałów wideo oraz funkcja podziału ekranu
- Do 4 wejść wideo oraz jedno wyjście wideo, spełniające standardy PAL /CCIR
- Cyfrowe próbkowanie PAL: przynajmniej 576 linii po 720 pikseli
- Czas ustalenia: ≤ 1 s
- Sterowanie: poprzez szynę komunikacji danych RS232 lub też RS422/485
- Sterowanie położeniem oraz skalą

>

A.2.5. Parametry przełącznika wideo

Przełącznik wideo będzie spełniał przynajmniej następujące wymagania minimalne:

- Przynajmniej dwa wejścia i jedno wyjście
- Pasmo przenoszenia: od DC do przynajmniej 100 MHz
- Sterowanie za pomocą sygnału cyfrowego (sygnałów cyfrowych)

A.3. WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE SYSTEMU KAMER KIEROWANIA JAZDĄ

System kamer kierowania jazdą będzie w stanie w pełni funkcjonować w następujących warunkach:

A.3.1. Temperatura

Zakres temperatur pracy:

- Wymagany: -10⁰C do +55⁰C
- Pożądany: -30⁰C do +55⁰C

A.3.2. Stopień ochrony

IP 66

A.4. OGRANICZENIA PROJEKTOWE I KONSTRUKCYJNE

A.4.1. Interfejs mechaniczny

Wyposażenie oraz ich platformy P/T (panorama/pochylenie) będą do siebie dopasowane mechanicznie.

Platformy P/T (panorama/pochylenie) będą wysoce sztywne, dobrze przystosowane do pracy w surowych warunkach, w konfiguracji „wysokiej”.

A.4.2. Chłodzenie

System nie będzie wymagał wymuszonego chłodzenia powietrzem.

A.4.3. Złącza

Złącza w systemie powinny być typu okrągłego, hermetyczne.

Pożądany typ złącz: złącza zgodne z normą MIL-C-38999-III.

A.5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZASILANIA ELEKTRYCZNEGO

A.5.1. Zasilanie

System będzie akceptował zasilanie napięciem stałym, określonym w punkcie 3.2.2.1.1.

>

A.5.2. Pobór mocy

Wymaganie to nie ma znaczenia, ponieważ będą to łatwo wymienialne moduły (LRU) „z półki”.

Pożyczany jest jak najmniejszy pobór mocy.

ZAŁĄCZNIK B - SYSTEM OBSERWACYJNY

B.1. SYSTEM OBSERWACYJNY – OPIS OGÓLNY

System obserwacyjny będzie zamknięty w pojedynczym, lekkim urządzeniu o niewielkich rozmiarach, które będzie zawierało wszystkie układy elektroniczne niezbędne do sterowania kamerami oraz zawieszaniami kardanowymi. Będzie ono także zawierało interfejsy do układu nawigacyjnego pojazdu lub też inne interfejsy operacyjne. Wynikiem będzie system, który będzie łatwy w montażu i konserwacji.

System obserwacyjny będzie zawierał:

- Głowicę: platforma o dwóch osiach swobody.
- Kamerę FLIR o trzech, elektronicznie przełączanych polach widzenia lub też wyposażoną w ciągły zoom
- Zespół kamery TV CCD (lub też wykorzystujący inną równoważną technologię) zawierający:
 - Optyczny i cyfrowy zoom
 - Możliwość pracy w bliskiej podczerwieni
 - Dwa analogowe wyjścia wideo (C-Video), z możliwością wyboru głównego kanału, poprzez połączenie komunikacyjne
 - Opcjonalny dalmierz laserowy (LRF)
 - Opcjonalny wskaźnik laserowy
 - Możliwość pełnej, zdalnej obsługi, wykorzystując w tym celu komunikacyjne połączenie szeregowe
 - Będzie pracował zasilany zewnętrznym napięciem 24 V DC
 - Opcjonalny automatyczny układ śledzenia wideo (AVT), umożliwiający automatyczne śledzenie celu w trakcie dnia i w nocy
 - Możliwość wyświetlania symboli

B.2. MOŻLIWOŚCI SYSTEMU OBSERWACYJNEGO

B.2.1. Najważniejsze możliwości

B.2.1.1. Głowica

Głowica będzie składała się z następujących głównych elementów:

>

Platformy o dwóch osiach swobody (pochylenie/azymut), która umożliwi sterowanie linią widzenia (LOS).

Pierścienia ślizgowego, wykorzystywanego do przesyłania wszystkich sygnałów elektrycznych oraz wideo z wnętrza platformy do kamery obserwacyjnej. Pierścień będzie umożliwiał swobodny, ciągły obrót zawieszenia kardanowego azymutu o $360^{\circ} \cdot n$.

Silniki prądu stałego (azymut, kąt podniesienia), wykorzystywane do mechanicznego napędu dwóch zawieszek kardanowych.

Dwa stałoprądowe enkodery (zgrubny/dokładny) typu bezwzględny, mierzące położenie zawieszek kardanowych w stosunku do zewnętrznej platformy, będące źródłem sygnału zwrotnego, wykorzystywanego w pętli sterowania położeniem oraz służące do bezpośredniego informowania o położeniu linii widzenia.

Moduł zasilania (PSU), przekształcający napięcie wejściowe (28 V DC) na niezbędne napięcia robocze.

Wentylator wykorzystywany do wymuszenia przepływu powietrza wewnątrz zawieszek kardanowych.

B.2.1.2. Kamery

Kamery zostaną zamontowane na wewnętrznym zawieszeniu kardanowym i będą to następujące komponenty:

B.2.1.2.1. FLIR

B.2.1.2.1.1. Zespół detektora

Zespół detektora będzie układem elektrooptycznym, który będzie przetwarzał promieniowanie podczerwone w paśmie 3-5 μm na sygnały elektryczne. Zespół detektora będzie składał się z matrycy FPA (InSb lub też MCT) o rozdzielczości 480x384 pikseli (rozmiar piksela 20 mikrometrów).

B.2.1.2.1.2. Zespół optyki: sterowanie polem widzenia oraz ostrością

Zespół optyki zapewni funkcję ciągłego zoomu lub też trzy dyskretne pola widzenia. Dodatkowy silnik będzie sterował ustawianiem ostrości.

B.2.1.2.1.3. Układ chłodzenia

Układ chłodzenia zapewni chłodzenie matrycy detektora.

B.2.1.2.2. Kamera dzienna TV

Kamera dzienna będzie zawierała kolorową matrycę CCD lub też detektor, wykonany w innej technologii, połączony z optycznym układem zoom x25.

>

B.2.1.2.3. Dalmierz laserowy

Dalmierz laserowy będzie bezpiecznym dla oka laserem pracującym impulsowo.

B.2.1.2.4. Wskaźnik laserowy

Oparty o diodę laserową wskaźnik będzie wykorzystywany do wskazywania celu, za pomocą laserowej kropki, podświetlając wybrany cel.

B.2.2. Tryby pracy

B.2.2.1. Tryb gotowości (Standby)

Po uruchomieniu system pozostaje w swoim poprzednim położeniu z minimalnym poborem mocy. Zostaje nawiązana komunikacja, a układ chłodzenia schładza matrycę detektora.

B.2.2.2. Tryb zablokowania linii widzenia (Cage)

Ustawienie linii widzenia zostaje zablokowane pod stałym, predefiniowanym kątem, w stosunku do konstrukcji nośnej. W trakcie obsługi użytkownik będzie mógł zmieniać definicję kąta blokady osi optycznej.

B.2.2.3. Tryb pracy inercyjnej (Inertial)

Ustawienie linii widzenia zostaje zablokowane w stałym, inercyjnym kierunku w przestrzeni. Ten kierunek może być kontrolowany za pomocą poleceń tempa.

B.2.2.4. Tryb położenia (Position)

Ustawienie linii widzenia jest kontrolowane zewnętrznie i ustawiane pod określonym kątem względem pojazdu.

B.2.2.5. Tryb parkowania (Park)

W trybie parkowania ustawienie linii widzenia zostaje zablokowane w położeniu skierowanym ku górze, w celu ochrony okna/okien optycznych kamery.

B.2.2.6. Opcjonalny tryb automatycznego śledzenia (Auto Track)

Ustawienie linii widzenia zostaje zablokowane na wybranym celu, który jest następnie automatycznie śledzony.

B.2.3. Parametry systemów obserwacyjnych

Dla kamer FLIR oraz kamer dziennych szacowane zasięgi bezpośredniego rozpoznania wynoszą:

- Dla pojazdów zgodnie z opisem poniżej: 6500 m
- Dla poruszających się osób: 2500 m
- Dla nieruchomych osób: 1500 m

>

- Zastosowanie mają następujące warunki:
- Cele: pojazd bojowy piechoty: 3 x 6 m
poruszająca się osoba: 0,6 x 1,8 m
- Widzialność przy ziemi: 23 km
- Temperatura przy ziemi: 298°K
- Wilgotność względna: < 70%.
- Kontrast temperaturowy: 5°C
- Kontrast cel-tło (różnica natężenia podzielona przez natężenie tła): 40%

B.2.4. Parametry dalmierza laserowego

- Minimalna odległość pomiaru: 50 m
- Maksymalny zasięg pomiaru: 7800 m (dla pojazdu 4x2,5 m, współczynnik odbicia 40%, widzialność przy ziemi 23 km)
- Maksymalny zasięg pomiaru: 3800 m (dla osoby 0,6x1,8 m, współczynnik odbicia 20%, widzialność przy ziemi 23 km)
- Błąd pomiarowy: mniejszy niż ± 10 m (± 5 m w nocy)
- Odległość rozróżnienia celów: lepiej niż 40 m

B.2.5. Właściwości zawieszek kardanowych

Zawieszki kardanowe będą stabilizowały linię widzenia, przeciwdziałając zakłóceniom pochodzącym z otoczenia oraz drganiom wprowadzanym przez pojazd nosiciel. Zawieszki będą otrzymywały polecenia sterujące ze zdalnego sterownika „hosta” poprzez szynę komunikacji danych RS-422.

B.2.6. Zakres ruchu zawieszek kardanowych

Zakres ruchu zawieszek kardanowych będzie następujący:

- Kąty podniesienia: +110° do -30°
- Azymut: 360° * n (ciągły)

B.2.7. Parametry linii widzenia

B.2.7.1. Prędkość kątowna i przyspieszenie

Maksymalna obrotowa prędkość kątowna systemu obserwacyjnego będzie wynosiła 120°/s. W trybie zależnym od pola widzenia „FOV depended”, maksymalna prędkość

>

kątowa będzie funkcją powiększenia (zoom) głównego sensora (kamery), wykorzystywanego do obserwacji.

Maksymalne przyspieszenie kątowe zmiany linii widzenia będzie wynosiło $\pm 120^\circ/\text{s}^2$, zarówno dla zmiany kąta podniesienia, jak i dla zmiany azymutu.

B.2.7.2. Informowanie o położeniu linii widzenia – dokładność i rozdzielczość

System będzie podawał informację o kącie podniesienia oraz azymucie linii widzenia w stosunku do swojego mechanicznego interfejsu montażu, wykorzystując w tym celu połączenie komunikacyjne.

Dla obydwu osi:

Dokładność pomiaru położenia linii widzenia będzie $< 0,8$ mrad (1σ)

Powtarzalność pozycjonowania będzie $< 0,5$ mrad (1σ)

B.2.7.3. Swobodny dryft położenia linii widzenia

Swobodny dryft położenia linii widzenia będzie mniejszy niż $0,1^\circ/\text{s}$ (po procesie kalibracji dryftu), zarówno w osi poziomej (azymut), jak i pionowej (kąty podniesienia).

B.2.8. Parametry kamery termowizyjnej

B.2.8.1. Czułość widmowa

Kamera FLIR będzie pracowała w zakresie MWIR widma elektromagnetycznego. Maksymalna czułość widmowa wystąpi w zakresie $3,6 - 4,9 \mu\text{m}$.

B.2.8.2. Pola widzenia

W konfiguracji z ciągłym zoomem wartości kątów pola widzenia będą zawierały się w zakresie od $2,0^\circ$ do 25° .

W konfiguracji z dyskretnymi polami widzenia kamera FLIR będzie wykorzystywała następujące kąty pól widzenia:

	Kąty pola widzenia (w poziomie x w pionie)
Wąskie pole widzenia (NFOV)	$2,0^\circ \times 1,5^\circ$
Pośrednie pole widzenia (MFOV)	$6,0^\circ \times 4,5^\circ$
Szerokie pole widzenia (WFOV)	$25^\circ \times 19^\circ$

>

Oprogramowanie systemu będzie umożliwiało ustawienie dowolnych 3 wartości kątów pola widzenia w zakresie od 2,0° do 25°.

Uwaga:

Wartość statycznej, minimalnej rozróżnialnej różnicy temperatur (MRTD) dla wąskiego pola widzenia (NFOV) nie może przekroczyć wartości podanych w tabeli poniżej dla celu wzorcowego składającego się z 4 równoległych szczelin o współczynniku kształtu (każda) 7:1, umieszczonego wewnątrz okręgu zdefiniowanego przez centralne 30% pola widzenia (po przekątnej).

cykle/mrad	°K
3,45	0,1
5,16	0,5
6,06	1,5

B.2.8.3. Optyka kamery FLIR

- Przesłona 5.5
- Ogniskowa 20-275 mm
- Zakres ostrości regulowany od 3 m do nieskończoności dla szerokiego pola widzenia (WFOV) oraz od 15 m do nieskończoności dla wąskiego pola widzenia (NFOV). Nominalne ustawienie punktu ostrzenia dla wszystkich dyskretnych pól widzenia będzie identyczne.

B.2.8.4. Powłoki

Zewnętrzna powierzchnia obiektywu kamery FLIR zostanie zabezpieczona twardą antyrefleksyjną powłoką węglową, zabezpieczającą przed zużyciem.

B.2.8.5. Korekcja niejednorodności matrycy (NUC)

Algorytm korekcji niejednorodności matrycy NUC zaimplementowany w karcie procesora obrazu będzie wykorzystywał dwie funkcje:

Dwupunktową korekcję NUC, przeprowadzoną fabrycznie, oraz jednopunktową korekcję NUC, przeprowadzaną od czasu do czasu przez użytkownika na żądanie, jako standardową procedurę w trakcie eksploatacji systemu.

W trakcie przeprowadzania korekcji obiektyw kamery FLIR powinien zostać skierowany w określonym kierunku, zapewniając matrycy detektora jednorodne tło (obraz).

B.2.9. Parametry kamery TV

- CCD (lub też inna równoważna technologia): z transferem międzyliniowym, kolorowa, o rozdzielczości 740000 pikseli.
- Automatyczne sterowanie: wzmocnienie i przesłona
- Ręczne sterowanie: zoom oraz ustawianie ostrości
- Kąty pola widzenia: $1,6^{\circ}$ - 40° (w poziomie), ciągły zoom x25
- Funkcja Auto ICR: sterowany silnikiem filtr odcinający promieniowanie podczerwone
- Czułość widmowa: 0,4 do $1,1 \mu\text{m}$.
- Funkcja Auto ICR - zdalnie sterowany silnikiem filtr odcinający promieniowanie podczerwone
- Minimalny poziom oświetlenia: 2 luksy/ 1/50 s (PAL)
- Stosunek sygnał/szum: 50 dB

B.2.10. Parametry opcjonalnego dalmierza laserowego

- Długość fali: $1,54 \mu\text{m}$ (bezpieczny dla oka)
- Moc szczytowa impulsu: 6 mJ
- Rozbieżność wiązki: 0,7 mrad (pomiędzy punktami 90% energii)
- Częstotliwość powtarzania impulsów pomiarowych, przy pracy ciągłej: 12 impulsów na minutę
- Seria pomiarowa 5 kolejnych pomiarów w ciągu 5 sekund, następnie 30 sekund przerwy na schłodzenie

B.2.11. Parametry opcjonalnego wskaźnika laserowego

- Długość fali: $830 \pm 30 \text{ nm}$ (urządzenie laserowe klasy 3B)
- Nominalna moc wyjściowa: 60 mW
- Rozbieżność wiązki: $\leq 0,5 \text{ mrad}$

B.2.12. Układ automatycznego śledzenia (AVT) (opcjonalny)

Układ automatycznego śledzenia AVT wykorzystuje obraz wideo z kamery termowizyjnej lub też z kamery TV jako źródło przetwarzanej informacji o celu. System pracuje w zamkniętej pętli śledzenia, wewnętrznej dla urządzenia, to znaczy, że kiedy układ zostanie zablokowany na śledzonym obiekcie, wyliczone błędy śledzenia są wykorzystywane przez układ sterowania zawieszonymi kardanowymi do utrzymania śledzonego obiektu pośrodku pola widzenia.

Parametry układu automatycznego śledzenia AVT

- Typ śledzenia: korelacyjny, z funkcją wstępnego centrowania
- Minimalne rozmiary celu: 2x1 piksel (dla dużego kontrastu); 3X3 piksele (dla małego kontrastu)
- Rozmiary bramki śledzenia: dostosowywane ; od 3x3 do 64x64 pikseli
- Minimalny kontrast: 6%
- Tryb przewidywania: przez 6 sekund po przesłonięciu celu

B.2.13. Błąd justowania

Całkowita optyczna niewspółosiowość pomiędzy osiami optycznymi kamer na zakończenie procesu justowania (wzajemnego ustawiania ich osi optycznych) powinna wynosić mniej niż:

- Pomiędzy kamerą FLIR (NFOV) oraz dalmierzem laserowym: 0,15 mrad
- Pomiędzy kamerą TV (NFOV) oraz dalmierzem laserowym: 0,15 mrad

Dokładność zachowania justowania (w zakresie $20^0 \Delta t$):

- Pomiędzy kamerą FLIR (NFOV) oraz dalmierzem laserowym: 0,5 mrad
- Pomiędzy kamerą TV (NFOV) oraz dalmierzem laserowym: 0,8 mrad

B.2.14. Gotowość wyposażenia

System obserwacyjny będzie gotowy do działania w mniej niż 60 sekund po jego włączeniu. Dotyczy to zawieszek kardanowych, kamer dziennych, dalmierza laserowego oraz wskaźnika laserowego.

Obraz z kamery termowizyjnej FLIR będzie, typowo, gotowy w mniej niż 8 minut w przypadku temperatury otoczenia wynoszącej mniej niż 30°C oraz w mniej niż 10 minut w przypadku temperatury otoczenia wynoszącej 45°C.

W przypadku awarii komunikacji system przejdzie w domyślny tryb zablokowania linii widzenia (CAGE) i ustawi się w zaprogramowanej osi optycznej.

B.2.15. Symbologia

System dodaje symbole do wyjściowego sygnału wideo. Symbole będą nakładane tylko w jednym kanale, wybranym jako „główny” kanał.

>

Dostępna musi być opcja S/W umożliwiająca wyłączenie funkcji nakładania na obraz wyświetlanych symboli (w tym symboli tymczasowych takich jak np. ZOOM SCALE (skala zoom), FOCUS SCALE (skala ostrości), itd...).

Następujące informacje będą nakładane na obraz wideo:

- Ikona trybu pracy systemu
- Wzmocnienie IR, poziom, wskaźnik regulacji ostrości, polaryzacja
- Wskazania informujące o niesprawnościach
- Krzyż celowniczy
- Położenie kątowne osi optycznej
- Dane dotyczące odległości i sterowania
- Data i godzina
- Informacje dotyczące konserwacji

Symbologia może być uporządkowana lub też nieuporządkowana, częściowo lub też całkowicie. Symbologia będzie posiadała cztery odcienie szarości, w celu ułatwienia użytkownikowi ustawienia monitora TV.

B.3. WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE SYSTEMU OBSERWACYJNEGO

System zagwarantuje wszystkie parametry - w tym parametry operacyjne dotyczące okien optycznych, zgodnie z definicją zawartą w niniejszej specyfikacji - znajdując się pod wpływem dowolnej, mającej zastosowanie kombinacji warunków środowiskowych, zgodnie z definicjami zawartymi w normie MIL-STD-810E lub też w alternatywnych normach, poza podanymi tutaj zmianami.

B.3.1. Temperatura

Temperatury, które system będzie w stanie znieść (w trakcie działania lub też nie), będą następujące:

Wysokie temperatury: zgodnie z metodą 501.3 procedura I oraz II,

Działanie: system nie wykaże żadnego spadku osiągnięć po poddaniu działaniu temperatury +50 °C i nie zostanie uszkodzony po poddaniu działaniu temperatury +60 °C

Przechowywanie: +70 °C

Niskie temperatury: zgodnie z metodą 502.3 procedura I oraz II

Działanie: -30 °C

>

Przechowywanie: -40 °C

Szok termiczny: zgodnie z metodą 503.3 procedura I

Marznący deszcz/lód: zgodnie z metodą 506.3 procedura I

B.3.2. Wysokość (ciśnienie)

Warunki wysokościowe, które system będzie w stanie wytrzymać (w trakcie działania lub też nie), będą następujące:

- Działanie: od -450 m do 5000 m, zgodnie z metodą 500.4 procedura II,
- Przechowywanie: od -450 m do 12000 m, zgodnie z metodą 500.4 procedura I.

B.3.3. Deszcz

System będzie w stanie wytrzymać wystawienie na działanie deszczu 50 mm/h oraz wiatru o prędkości 20 km/h przez 30 min, zgodnie z normą MIL-STD-810C, metoda 506.1

B.3.4. Wilgotność

Poziom wilgotności, który system będzie w stanie wytrzymać (w trakcie działania lub też nie), będzie zgodny z definicją zawartą w metodzie 507.3 procedura III.

Wilgotność względna: do 95% w temperaturze 45°C.

B.3.5. Słona mgła

System będzie w stanie wytrzymać wystawienie na działanie słonej mgły zgodnie z definicją zawartą w metodzie 509.3 procedura I.

B.3.6. Piasek i kurz

System będzie w stanie wytrzymać (w trakcie działania lub też nie) działanie piasku i kurzu zgodnie z metodą 510.3 procedura I oraz II.

B.3.7. Drgania

B.3.7.1. W trakcie działania

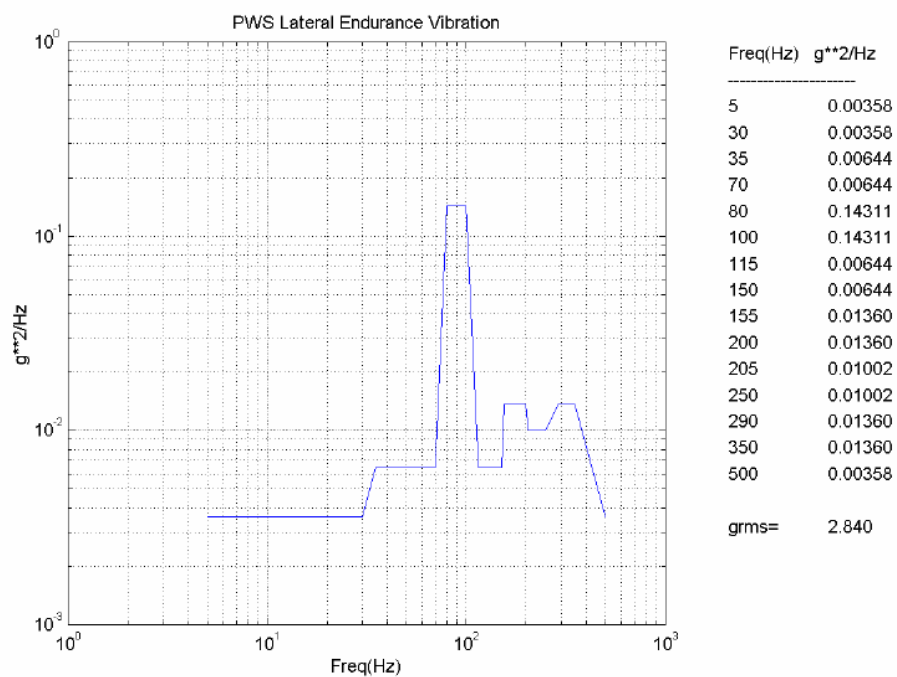
System nie będzie wykazywał degradacji w trakcie poddania działaniom drgań odpowiadającym metodzie testów 514.4 procedura I.

System nie będzie wykazywał degradacji dla 3, następujących poziomów drgań:

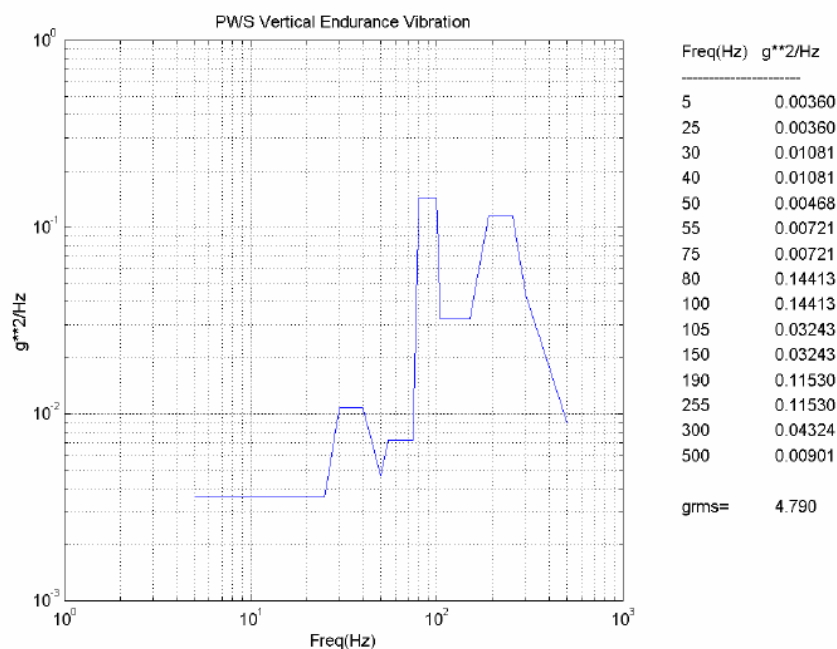
Poziom I (trudne drogi):

Poprzeczne i wzdłużne: 88 min, 1,93 g (RMS), jak poniżej:

v



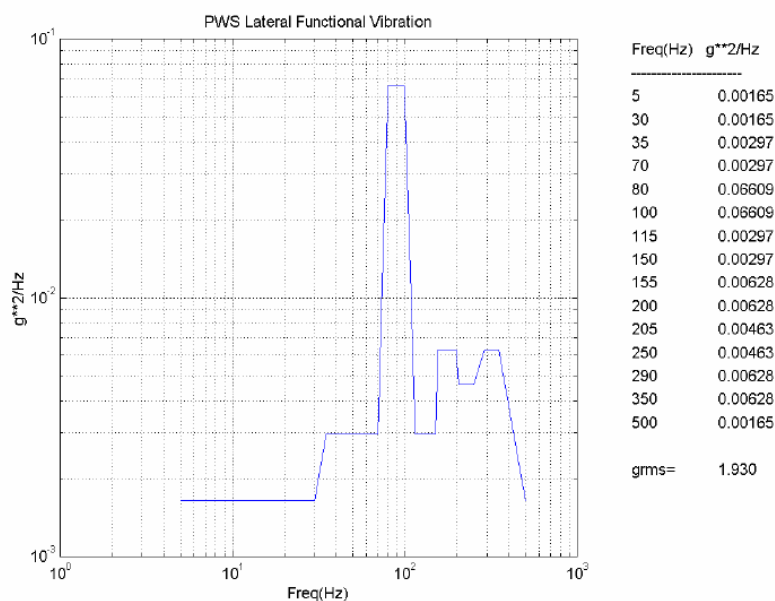
Pionowe: 88 min, 3,28 g (RMS), jak poniżej:



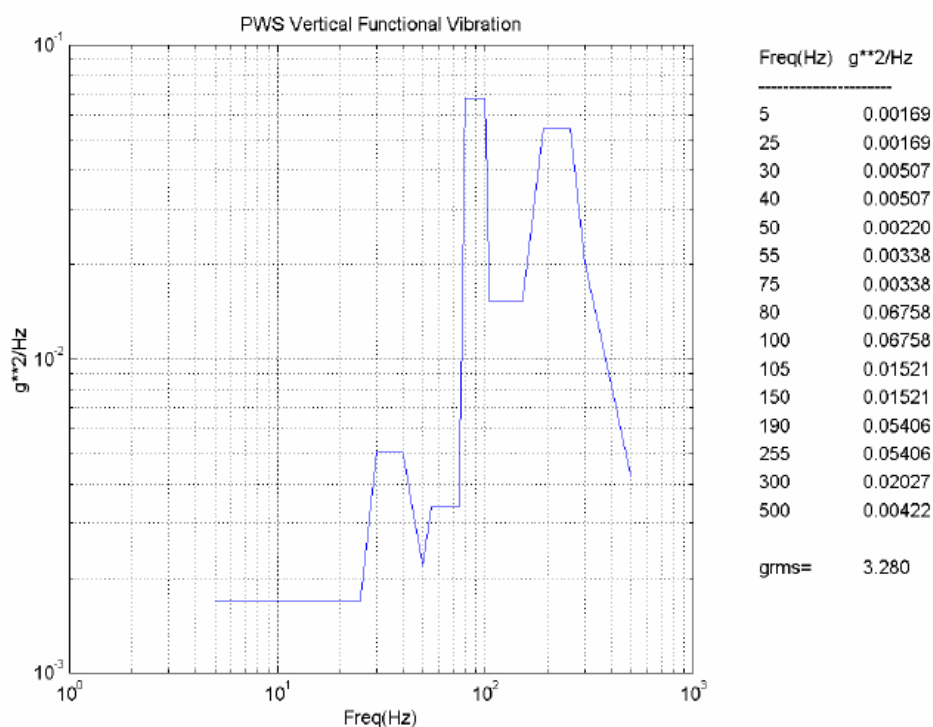
Poziom II (typowe drogi):

Poprzeczne i wzdłużne: 88 min, 1,719 g (RMS), jak poniżej:

v



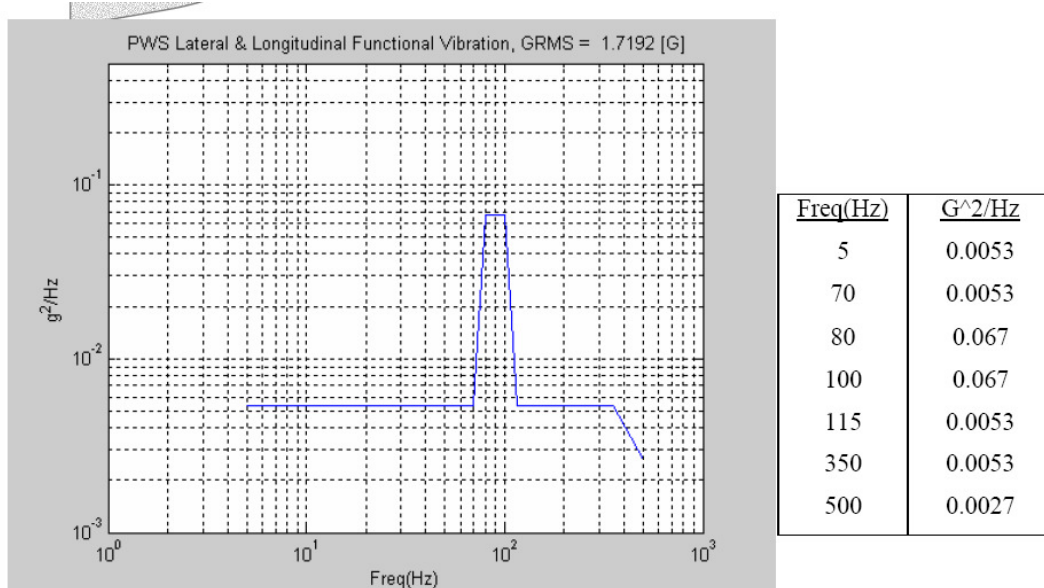
Pionowe: 88 min, 2,348 g (RMS), jak poniżej:



Poziom III (stojący pojazd z pracującym silnikiem):

Losowe drgania w zakresie od 5 Hz do 500 Hz – przyspieszenie w 3 osiach, poprzeczne i wzdłużne (wytrzymałość i funkcjonalne), jak poniżej:

>



Losowe drgania w zakresie od 5 Hz do 500 Hz – przyspieszenie w 3 osiach, pionowe (wytrzymałość i funkcjonalne), jak poniżej:

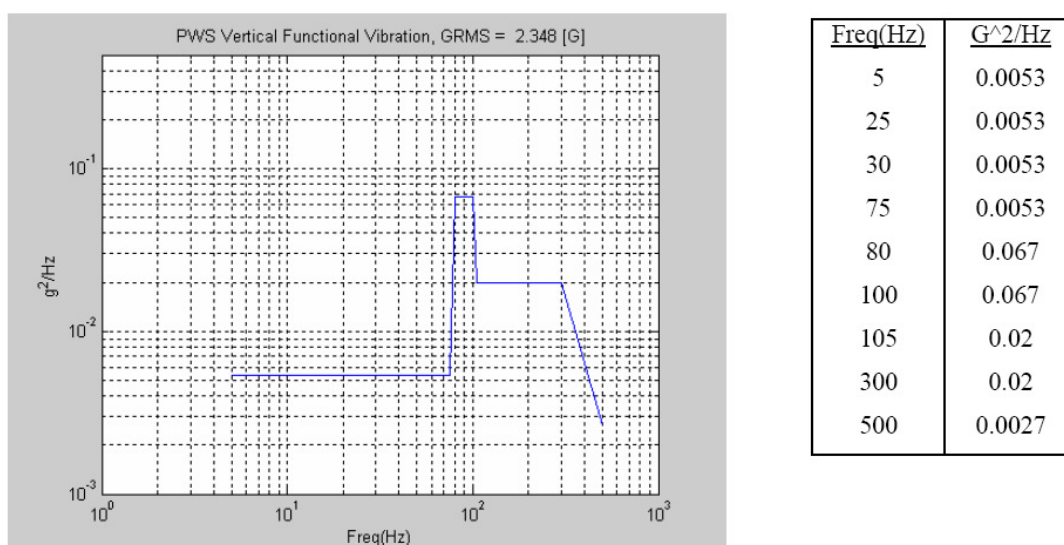


Figure 10: Vertical – Endurance & Functional

B.3.7.2. Transport ładunku luzem (nieumocowany)

System nie będzie wykazywał degradacji w trakcie poddania działaniu drgań odpowiadających metodzie testów 514.4 procedura III, kiedy zostanie próbnie zapakowany wewnątrz wytrzymałej skrzyni.

B.3.8. Uderzenia

Uderzenia, które system powinien wytrzymać, będą zgodne z definicją zawartą w metodzie 516.4 procedura I oraz VI.

>

B.3.9. Uderzenia w trakcie transportu luzem (nieumocowany)

System nie będzie wykazywał degradacji po zrzuceniu z wysokości 122 cm.

System należy zrzucać na każdą ze ścianek, krawędzi i narożników, zgodnie z tabelą 516.4 – II test upuszczenia w trakcie transportu, w sumie 26 prób zrzucania.

B.4. NIEZAWODNOŚĆ

B.4.1. Średni czas bezawaryjnej pracy (MTBF)

Średni czas bezawaryjnej pracy systemu w terenie nie będzie mniejszy niż 5000 godzin.

B.4.2. Czas operacyjnej eksploatacji

System będzie posiadał całkowity czas eksploatacji, wynoszący przynajmniej 50000 godzin, dla eksploatacji w dowolnym z trybów użytkowania lub też kombinacji trybów użytkowania, poddany równocześnie dowolnej kombinacji, mających zastosowanie warunków środowiskowych, podanych w niniejszym dokumencie. Czas operacyjnej eksploatacji jest definiowany jako okres od rozpoczęcia użytkowania systemu do chwili jego zużycia się. Zużycie się jest definiowane jako stan, w którym koszt remontu lub też naprawy przekracza koszty wymiany systemu.

Dalmierz laserowy będzie w stanie wykonać 100000 pomiarów odległości, z podanymi parametrami, bez pogorszenia parametrów.

B.4.3. Czas użytkowania

Czas użytkowania systemu będzie wynosił przynajmniej piętnaście (15) lat dla dowolnej, mającej zastosowanie kombinacji wymagań dotyczących użytkowania, wytrzymałości, osiągow oraz magazynowania, w przypadku gdy nie zostanie przekroczona liczba godziny operacyjnego użytkowania, podana w poprzednim punkcie. Czas użytkowania jest definiowany jako całkowity czas, który upłynął od daty otrzymania systemu do daty jego zużycia się.

B.4.4. Czas magazynowania

Po 1 (jednym) roku magazynowania w typowym magazynie, bez klimatyzacji, nie mniej niż 95% systemu musi spełniać wszystkie wymagania specyfikacji, bez konieczności wymiany, kalibracji lub też naprawy części komponentu lub też modułu.

B.5. KONSERWACJA

B.5.1. Definicje terminologii konserwacji

- MCT lub też MTTR oznacza czas aktywnej konserwacji korygującej.

>

- maks. MCT – maksymalny czas, w trakcie którego wszystkie zadania konserwacji korygującej muszą zostać wykonane.
- LRU - Line Replaceable Unit (moduł wymienialny w linii) – jest definiowany jako każdy element, dla którego demontaż na poziomie organizacyjnym i zastąpienie za pomocą podobnego, sprawnego elementu, jest uznawane za optymalną metodę działań korygujących.
- Zadanie konserwacji korygującej – jest definiowane jako prace przeprowadzane w związku z awarią w celu przywrócenia elementu do stanu użytkowania. Konserwacja korygująca składa się z następujących etapów:
 - Lokalizacja niesprawności
 - Usunięcie niesprawności
 - Regulacja
 - Kalibracja i kontrola

Obejmuje to zadania podłączenia, ale nie obejmuje zadań pozycjonowania.

B.5.2. Wymagania dotyczące konserwacji ilościowej

System ma zostać zaprojektowany w taki sposób, aby czas niezaplanowanych, aktywnych działań konserwacji korygującej (to znaczy MCT lub też MTTR) oraz maksymalny czas zadań konserwacji korygującej nie przekroczył następujących wartości:

POZIOM ORGANIZACYJNY	
MTTR	Maks. MCT
0,4 h	0,6 h

B.5.3. Koncepcja konserwacji

Koncepcja konserwacji powinna być oparta na poziomie organizacyjnym (wyłącznie). Koncepcja dla tej koncepcji konserwacji wymaga łatwego dostępu do systemu, zaprojektowanego tak, aby umożliwić szybki demontaż/wymianę, z wbudowanymi funkcjami testu (BIT), umożliwiającymi wykrywanie i lokalizację niesprawności oraz kontrolę poprawności pracy systemu.

B.5.4. Obchodzenie się z urządzeniami

Wymagania dotyczące montażu systemu na pojeździe powinny umożliwiać demontaż oraz wymianę przez jednego człowieka, wykorzystując standardowe, ręczne narzędzia.

B.5.5. Regulacje

Regulacja, wyrównanie ustawienia lub też kalibracja nie będą dopuszczalne dla systemu. Jakiegokolwiek regulacje, wyrównania ustawienia lub też kalibracje, które mogą być konieczne, będą wykonywane wyłącznie w trakcie produkcji.

B.5.6. Ograniczenie możliwości odwrotnego montażu

Konstrukcja systemu powinna zawierać rozwiązania, uniemożliwiające niepoprawny montaż, podłączenie przewodów, złączy elektrycznych lub też jakichkolwiek innych elementów, mechanicznie lub też elektrycznie. Należy zastosować rozwiązania, wymagające konieczności mechanicznego dopasowania, różne rozmiary złącz, itd... w celu wyeliminowania takiej możliwości.

B.5.7. Konserwacja zapobiegawcza

Nie będzie żadnej konserwacji zapobiegawczej (w tym kontroli konserwacyjnych oraz narzuconych wymian).

B.6. TESTOWALNOŚĆ

System będzie udostępniał dane z funkcji wbudowanego testu BIT, w celu identyfikacji niesprawności we wszystkich modułach LRU.

B.6.1. Ogólny opis funkcji wbudowanego testu BIT

Należy zastosować odpowiednie funkcje wbudowanego testu BIT, zarówno wstępnego, jak i ciągłego, z odpowiednimi komunikatami o niesprawności.

System będzie zawierał funkcje wbudowanego testu umożliwiające wykrywanie i lokalizację niesprawności. Funkcja wbudowanego testu BIT zostanie zaprojektowana jako wewnętrzny element systemu. Funkcja wbudowanego testu BIT nie będzie wymagała żadnego zewnętrznego bodźca ani też wyposażenia pomiarowego, do realizacji jej zadań.

Obwody i układy związane z niezawodnością lub też funkcją wbudowanego testu BIT będą stanowiły wydzielony fragment systemu elektronicznego, modułów LRU lub też pomocniczych urządzeń wymiennych (SRU).

Jakakolwiek niesprawność wykryta przez system wbudowanego testu BIT zostanie przesłana do systemów pojazdu, poprzez szynę komunikacji.

B.6.2. Tryby funkcji wbudowanego testu BIT

System wbudowanej funkcji testu BIT będzie posiadał trzy tryby pracy:

- Test w trakcie uruchomienia
- Test okresowy/ciągły
- Test inicjalizowany

>

B.6.2.1. Test w trakcie uruchomienia:

W trakcie inicjalizacji systemu, zostanie przeprowadzony automatyczny test BIT. Na zakończenie procesu realizacji wbudowanego testu BIT, system przeanalizuje jego wyniki i prześle je do komputera misji pojazdu.

B.6.2.2. Test okresowy/ciągły:

Okresowy test BIT będzie przeprowadzany automatycznie, równocześnie z normalną pracą systemu, bez zakłócania normalnej pracy systemu.

Okresowy test BIT będzie monitorował i/lub też kontrolował wszystkie funkcje i/lub też sygnały na zasadzie sekwencyjnej, za wyjątkiem sygnałów i/lub też funkcji, które nie mogą być sprawdzane w trakcie pracy systemu ze względów bezpieczeństwa lub też w związku z innymi ograniczeniami.

B.6.2.3. Test inicjalizowany:

Konserwacyjny test BIT będzie przeprowadzany na żądanie operatora. Po wydaniu polecenia przeprowadzenia konserwacyjnego testu BIT, podsystem przerwie swoje normalne działanie, uruchomi programy samotestowania i przeprowadzi odpowiednie pomiary, w celu wykrycia i lokalizacji niesprawności, na poziomie modułów LRU oraz pomocniczych urządzeń wymiennych SRU.

B.6.3. Fałszywe alarmy

Nie mniej niż 98% niesprawności sygnalizowanych przez funkcje wbudowanego testu BIT będą spowodowane przez rzeczywiste niesprawności systemu (nie więcej niż 2% będą stanowiły fałszywe alarmy). Niesprawność jest definiowana jako jakakolwiek awaria, która uniemożliwia systemowi zapewnienie osiągnięć specyfikowanych dla systemu.

B.6.4. Czas trwania wbudowanego testu BIT

Czas niezbędny do przeprowadzenia pełnego cyklu okresowego testu BIT nie może przekraczać 2 sekund (wstępna wartość czasu). Odstęp czasu pomiędzy dwoma kolejnymi cyklami testów BIT nie może przekraczać 60 sekund (wstępna wartość czasu).

B.7. ŁATWOŚĆ TRANSPORTU

System w swoim opakowaniu (opakowaniach) będzie umożliwiał i ułatwiał wykorzystanie wszelkich środków transportu, przewidzianych do wykorzystania, rozwinięcia oraz wsparcia logistycznego.

>

B.8. ZAMIENNOŚĆ

Musi zostać zapewniona pełna zamiennność, w przypadku wymiany modułów LRU, dla systemu typu „w jednej obudowie”.

Komponenty systemu nie mogą wymagać żadnych dodatkowych regulacji po ich wyprodukowaniu.

B.9. OGRANICZENIA DOTYCZĄCE KONSTRUKCJI ORAZ PROJEKTOWANIA

B.9.1. Parametry fizyczne

B.9.1.1. Wymiary i waga

Dostawca systemu będzie musiał przedłożyć rysunek (rysunki) obrysu proponowanego systemu oraz informacje dotyczące wagi modułów LRU. Powinny one być jak najmniejsze.

B.9.1.2. Interfejsy mechaniczne

Wyposażenie oraz ich platformy P/T (panorama/pochylenie) będą do siebie dopasowane mechanicznie.

Platformy P/T (panorama/pochylenie) będą wysoce sztywne, dobrze przystosowane do pracy w surowych warunkach, w konfiguracji „wysokiej”.

B.9.1.3. Chłodzenie

System nie będzie wymagał wymuszonego chłodzenia powietrzem.

B.9.1.4. Złącza

Złącza w systemie powinny być typu okrągłego, hermetyczne.

Pożądany typ złącz: złącza zgodne z normą MIL-C-38999-III.

B.10. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZASILANIA ELEKTRYCZNEGO

B.10.1. Zasilanie

System będzie zasilany napięciem stałym stabilizowanym 24 V DC. System będzie spełniał wymagania normy MIL-STD-1275B (lub też równoważnej normy), dotyczące impulsów elektrycznych, tętnień oraz przepięć.

B.10.2. Pobór mocy

Ponieważ będą to łatwo wymienialne moduły (LRU) „z półki”, wymaganie to nie ma znaczenia.

Pożądany jest jak najmniejszy pobór mocy.

>

Dostawca systemu będzie musiał przedłożyć informacje, dotyczące poboru mocy proponowanego systemu.

B.10.3. Ochrona przed przeciążeniem

System będzie zabezpieczony przed awariami będącymi łańcuchami zdarzeń, w tym przed awariami związanymi z zewnętrznymi przeciążeniami (zwarciami), spowodowanymi przez uziemienie zewnętrznego okablowania. Rozwarcia lub też zwarcia zewnętrznego okablowania systemu nie mogą prowadzić do uszkodzeń systemu.

B.10.4. Układy wejściowe

Układy wejściowe nie poniosą żadnych uszkodzeń, jeśli urządzenia, które łączą się z systemem, nie będą zamontowane lub też będą wyłączone.

B.10.5. Demontaż i wymiana pod napięciem

Demontaż i wymiana systemu przy włączonym zasilaniu nie może prowadzić do uszkodzeń systemu.

B.11. OBRÓBKA MATERIAŁÓW I CZĘŚCI

B.11.1. Materiały, ograniczenia dotyczące wyboru

Wszystkie materiały organiczne, dowolnie połączone, zostaną przetestowane pod kątem hydrolitycznej stabilności. Wykorzystanie naturalnej skóry, stałych kondensatorów papierowych lub też z dielektrykiem plastikowym, gniazd mikroobwodów, azbestu, rtęci, materiałów magnetycznych oraz stopów magnezu jest zabronione.

B.11.2. Metale niejednorodne

Metale niejednorodne będą zabronione.

B.11.3. Zapobieganie korozji

Materiały odporne na korozję, powłoki oraz procesy będą dobrane tak, aby w największym praktycznym zakresie zminimalizować podatność systemu na korozję.

B.11.4. Wykończenie

Wewnętrzne powierzchnie systemu zostaną wykończone absorbującym, czarnym matowym materiałem. Wykończenie wnętrza systemu będzie zgodne ze standardowymi praktykami sprzedającego, spełniającym niniejsze wymagania.

>

B.11.5. Części

Wszystkie części muszą być dobrej jakości i muszą być nabywane w oparciu o wysokiej jakości specyfikacje, od kwalifikowanych dostawców.

Główny priorytet przy wyborze ma zostać przyznany tym częściom, które są przynajmniej przemysłowej jakości.

B.11.6. Okablowanie

Nie wolno wykorzystywać okablowania z izolacją fluorowęglową/poliamidową.

B.12. ZAKŁÓCENIA ELEKTROMAGNETYCZNE I KOMPATYBILNOŚĆ ELEKTROMAGNETYCZNA

System będzie spełniał wymagania normy MIL-STD-461E (lub też alternatywnej), zgodnie z tabelą poniżej:

CE102	Emisje przewodzone, przewody zasilające, 10 kHz do 10 MHz;
CS101	Odporność na zaburzenia przewodzone, przewody zasilające, 30 Hz do 150 kHz;
CS114	Odporność na zaburzenia przewodzone, metoda wstrzykiwania prądu objętościowego, 10 kHz do 200 MHz, krzywa #4;
CS115	Odporność na zaburzenia przewodzone, metoda wstrzykiwania prądu objętościowego, wymuszenia impulsowe;
CS116	Odporność na zaburzenia przewodzone, tłumione sinusoidalne przebiegi przejściowe, kable i przewody zasilające, 10 kHz do 100 MHz , $I_{maks.} = 10A$;
RE102	Emisje promieniowane, pole elektryczne, 2 MHz do 18 GHz, ruchome systemy łączności US Navy oraz US Army
RS103	Odporność na zaburzenia promieniowane, pole elektryczne, 2 MHz do 18 GHz, Promieniowane pole elektryczne - 50 V/m dla urządzeń instalowanych na platformach naziemnych.
<u>Dotyczące nadajników</u>	
RE103	Emisje promieniowane, pasożytnicze i harmoniczne sygnały wyjściowe anten, 10 kHz do 40 GHz
<u>Dotyczące odbiorników, nadajników-odbiorników oraz wzmacniaczy</u>	
CS103	Odporność na zaburzenia przewodzone, gniazdo antenowe, intermodulacja, 15 kHz do 10 GHz;
CS104	Odporność na zaburzenia przewodzone, gniazdo antenowe, tłumienie sygnałów, 30 Hz do 20 GHz;
CS105	Odporność na zaburzenia przewodzone, gniazdo

>

	antenowe, modulacja skrośna, 30 Hz do 20 GHz;
--	---

B.13. ZAPEWNIENIE JAKOŚCI

Próby odbiorcze

Na zakończenie projektu demonstrator systemu TALOS zostanie przedstawiony klientowi zgodnie ze scenariuszami, które pozostają do ustalenia.

ZAŁĄCZNIK C - SYSTEM PRZECHWYTUJĄCY

W przechwytyjącym pojeździe naziemnym UGV, przednia kamera kierowania jazdą będzie wykorzystywana jako kamera przechwytywania. Patrz specyfikacja podana w załączniku A.

Z powodów operacyjnych należy zastosować rozdzielacz wideo. Rozdzielacz będzie wysyłał sygnały wyjściowe z kamery kierowania jazdą/przechwytywania równocześnie do wejścia wideo kierowania jazdą oraz do wejścia wideo przechwytywania wyposażenia pojazdu.

C.1.1. Parametry rozdzielacza wideo

Przełącznik wideo będzie posiadał przynajmniej następujące możliwości:

- Przynajmniej 2 wyjścia
- Pasma przenoszenia: DC do przynajmniej 100 MHz