**Ramki CAN sterujące pracą autonomicznego robota polowego**

Sterownik Politechniki Warszawskiej -> sterownik PIMR

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ID** | **bits** | **B0** | **B1** | **B2** | **B3** | **B4** | **B5** | **B6** | **B7** |
| 1 | 8 | 0-1 | 0-1 | 0-1 | 0-255 | 0-1 | 0-1 | 0-100 | 0-1 |

B0 – STOP napędów; 0 – nieaktywny; 1 – STOP wszystkich napędów aktywny

B1 – STOP silnik; 0 – silnik spalinowy może pracować; 1 – gaszenie silnika

B2 – ROZRUCH; 0 – nieaktywny; 1 – odpalanie silnika spalinowego

B3 – Obroty silnika spalinowego; 0 – 255 (255 oznacza 2550 obr/min)

B4 – Wyłączenie hamulca; 0 – hamulec aktywny; 1 – hamulec wyłączony

B5 – Włączenie rozdzielaczy (uzbrojenie zaworów); 0 – rozdzielacze nie aktywne; 1 – rozdzielacze

gotowe do pracy

B6 – Prędkość robota z GPS; 0 – robot nie porusza się; 100 – prędkość robota = 10 km/h

B7 – Tryb awaryjny; 0 – nieaktywny; 1 – tryb awaryjny aktywny

|  |
| --- |
| …….. |

|  |
| --- |
|  |

Parametr informacyjny parametr sterujący

Poniższa ramka uwzględniana jest, gdy uaktywniono tryb pracy automatyczny: (ID 100 B2 ->1)

Ramka powinna być wysyłana w innej magistrali CAN niż pozostałe ramki

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ID** | **bits** | **B0** | **B1** | **B2** | **B3** | **B4** | **B5** | **B6** | **B7** |
| 12 | 8 | 0-2 | 0-2 | 0-1 | 0-1 | 0-1 | 0-1 | 0-1 | 0-1 |

B0 – Sekcja 1 opryskiwacza dolistnego; 0 – zamknięta; 1 – otwarta

B1 – Sekcja 2 opryskiwacza dolistnego; 0 – zamknięta; 1 – otwarta

B2 – Sekcja 3 opryskiwacza dolistnego; 0 – zamknięta; 1 – otwarta

B3 – Sekcja 4 opryskiwacza dolistnego; 0 – zamknięta; 1 – otwarta

B4 – Sekcja 1 opryskiwacza doglebowego; 0 – zamknięta; 1 – otwarta

B5 – Sekcja 2 opryskiwacza doglebowego; 0 – zamknięta; 1 – otwarta

B6 – Sekcja 3 opryskiwacza doglebowego; 0 – zamknięta; 1 – otwarta

B7 – Sekcja 4 opryskiwacza doglebowego; 0 – zamknięta; 1 – otwarta

Poniższa ramka uwzględniana jest, gdy uaktywniono tryb skrętu: 1 (ID 25)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ID** | **bits** | **B0** | **B1** | **B2** | **B3** | **B4** | **B5** | **B6** | **B7** |
| 21 | 8 | 0-2 | 0-100 | 0-2 | 0-100 | 0-180 | 0-180 | 0-180 | 0-180 |

B0 – Kierunek obrotu kół z LEWEJ strony; 0 – koła STOP; 1 – do przodu; 2 – do tyłu

B1 – Nastawa prędkości kół z LEWEJ strony; 0 – koła STOP; 100 – prędkość maksymalna

B2 – Kierunek obrotu kół z PRAWEJ strony; 0 – koła STOP; 1 – do przodu; 2 – do tyłu

B3 – Nastawa prędkości kół z PRAWEJ strony; 0 – koła STOP; 100 – prędkość maksymalna

B4 – Skręt PL (skręt koła przedniego z lewej strony); 0 – skręt max w lewo (-90 stopni); 90 – koło na

wprost (0 stopni); 180 – skręt max w prawo (90 stopni)

B5 – Skręt PP (skręt koła przedniego z prawej strony); 0 – skręt max w lewo (-90 stopni); 90 – koło na

wprost (0 stopni); 180 – skręt max w prawo (90 stopni)

B6 – Skręt TL (skręt koła tylnego z lewej strony); 0 – skręt max w lewo (-90 stopni); 90 – koło na

wprost (0 stopni); 180 – skręt max w prawo (90 stopni)

B7 – Skręt TP (skręt koła tylnego z prawej strony); 0 – skręt max w lewo (-90 stopni); 90 – koło na

wprost (0 stopni); 180 – skręt max w prawo (90 stopni)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ID** | **bits** | **B0** | **B1** | **B2** | **B3** | **B4** | **B5** | **B6** | **B7** |
| 22 | 8 | 0-2 | 0-100 | 0-1 | 0-100 | 0-2 | 0-2 | 0-1 | 0-1 |

B0 – Korekta pionowa narzędzi; 0 – wyłączona; 1 – korekta manualna; 2 – korekta automatyczna

(zależna od czujników poziomu narzędzi)

B1 – Nastawa położenia siłownika pionowego (korygującego pozycję pionową narzędzi);

0 – maksymalne opuszczenie narzędzi; 100 – maksymalne uniesienie narzędzi

B2 – Korekta pozioma narzędzi; 0 – wyłączona; 1 – korekta manualna

B3 – Nastawa położenia siłownika poziomego (korygującego pozycję poziomą narzędzi);

0 – maksymalne przesunięcie w lewą stronę; 100 – maksymalne przesunięcie w prawą stronę

B4 – Przestawienie glebogryzarki; 0 – brak reakcji; 1 – ruch w lewą stronę; 2 – ruch w prawą stronę

B5 – Napęd glebogryzarki; 0 – wyłączona; 1 – obroty w lewo; 2 – obroty w prawo

B6 – Ręczny napęd chłodnicy oleju hydraulicznego; 0 – wyłączona; 1 – silnik chłodnicy włączony

B7 – Napęd wentylatora ssącego; 0 – wyłączony; 1 – włączony

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ID** | **bits** | **B0** | **B1** | **B2** | **B3** | **B4** | **B5** | **B6** | **B7** |
| 23 | 8 | 0-2 | 0-50 | 0-1 | 0-1 | 0-1 | 0-1 | 0-255 | 0-255 |

B0 – Napęd wałka wysiewającego; 0 – wałek nie obraca się; 1 – nastawy automatyczne wg algorytmu;

2 – manualne sterowanie wysiewem;

B1 – Obroty wałka wysiewającego w trybie manualnym; 0-32 – wartość określająca ilość obr/min

B2 – Hydrauliczny napęd opryskiwacza; 0 – wyłączony; 1 – napęd włączony

B3 – Elektryczny napęd opryskiwacza; 0 – wyłączony; 1 – napęd włączony

B4 – Światła 1; 0 – wyłączone; 1 – włączone

B5 – Światła 2; 0 – wyłączone; 1 – włączone

B6 – Narzędzie dodatkowe 1 (el. opcjonalny); 0 – wyłączone; 255 – maksymalna wartość nastawy

B7 – Narzędzie dodatkowe 2 (el. opcjonalny); 0 – wyłączone; 255 – maksymalna wartość nastawy

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ID** | **bits** | **B0** | **B1** | **B2** | **B3** | **B4** | **B5** | **B6** | **B7** |
| 24 | 8 | LSB | MSB | LSB | MSB | LSB | MSB | LSB | MSB |

B0 i B1 – Skręt PL (skręt koła przedniego z lewej strony); 0 – skręt max w lewo (-90 stopni);

900 – koło na wprost (0 stopni); 1800 – skręt max w prawo (90 stopni); zmienna dwubajtowa

typu WORD; B0 – LSB (młodszy bajt); B1 – MSB (starszy bajt)

B2 i B3 – Skręt PP (skręt koła przedniego z prawej strony); 0 – skręt max w lewo (-90 stopni);

900 – koło na wprost (0 stopni); 1800 – skręt max w prawo (90 stopni); zmienna dwubajtowa

typu WORD; B2 – LSB (młodszy bajt); B3 – MSB (starszy bajt)

B4 i B5 – Skręt TL (skręt koła tylnego z lewej strony); 0 – skręt max w lewo (-90 stopni);

900 – koło na wprost (0 stopni); 1800 – skręt max w prawo (90 stopni); zmienna dwubajtowa

typu WORD; B4 – LSB (młodszy bajt); B5 – MSB (starszy bajt)

B6 i B7 – Skręt TP (skręt koła tylnego z prawej strony); 0 – skręt max w lewo (-90 stopni);

900 – koło na wprost (0 stopni); 1800 – skręt max w prawo (90 stopni); zmienna dwubajtowa

typu WORD; B6 – LSB (młodszy bajt); B7 – MSB (starszy bajt)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ID** | **bits** | **B0** | **B1** | **B2** | **B3** | **B4** | **B5** | **B6** | **B7** |
| 25 | 8 | 0-5 | 0-180 | 0-2 | 0-100 | 1-250 | 1-30 | 124-188 | 0 |

B0 – Tryb skrętu kół; 0 – nieaktywny; 1 – skręt każdego koła niezależnie; 2 – tryb samochodowy

(przednie koła skrętne); 3 – tryb maszynowy (skrętne koła przednie oraz tylne w przeciwna

stronę); 4 – tryb równoległy (wszystkie koła skręcają się równolegle); 5 – tryb nakręcania w

miejscu (koła ustawiają się automatyczne umożliwiając obrót robota w miejscu) (rys.1)

B1 – Kąt skrętu kół (działa w trybach skrętu: 2, 3 i 4); 0 – skręt max w lewo (-90 stopni); 90 – koło na   
 wprost (0 stopni); 180 – skręt max w prawo (90 stopni) (w trybie 2 wartość kąta jest ograniczona   
 w zakresie 40-140 stopni, a w trybie 3 w zakresie 50-130 stopni)

B2 – Kierunek jazdy (działa w trybach 2, 3, 4, 5); 0 – robot nie porusza się; 1 – jazda do przodu (lub

dookoła w prawo w trybie 5); 2 – jazda do tyłu (lub dookoła w lewo w trybie 5)

B3 – Nastawa prędkości robota; 0 - robot nie porusza się; 100 – maksymalna prędkość kół

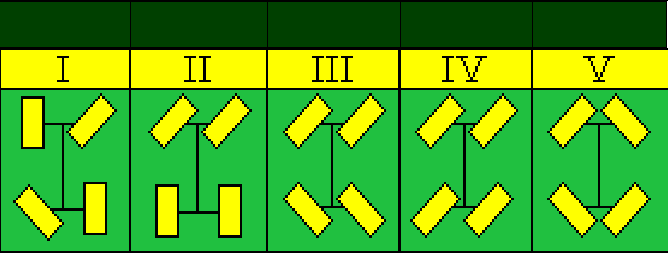
B4 – Odległość między nasionami; 1-250 – wartość określająca odległość między nasionami podczas

wysiewu (mm)

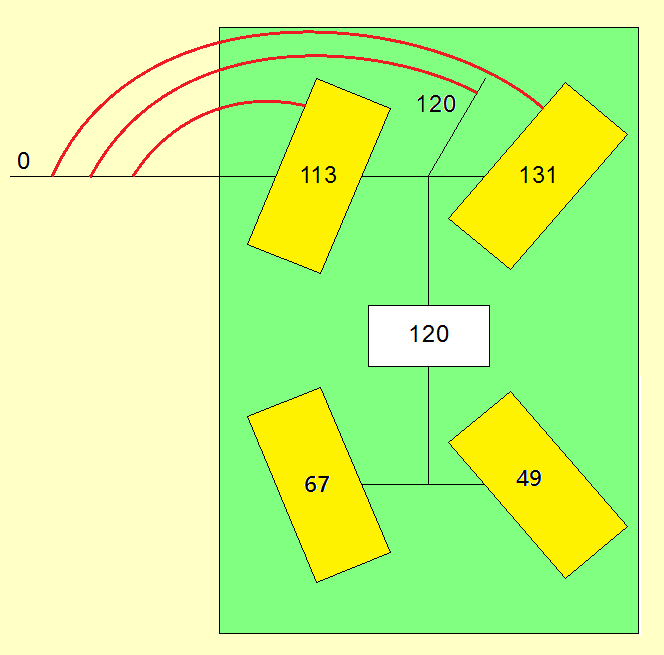
B5 – Liczba otworów w tarczy; 1-30 – wartość określająca ilość otworów w tarczy siewnika

B6 – Rozstaw kół robota; 124-188 – zakres rozstawu kół (cm)

B7 – Nieaktywne



Rys. . Tryby skrętu kół dla ID 25 B0



Rys. . Tryb skrętu 3; nastawa kąta 120 stopni

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ID** | **bits** | **B0** | **B1** | **B2** | **B3** | **B4** | **B5** | **B6** | **B7** |
| 26 | 8 | 0-1 | 0-1 | 0-1 | 0-1 | 0 | 0 | 0 | 0 |

B0 – Elektrozawór mieszania w układzie doglebowym opryskiwacza; 0 – wyłączony; 1 – włączony

B1 – Elektrozawór otwierania układu doglebowego opryskiwacza; 0 – wyłączony; 1 – włączony

B2 – Elektrozawór odpowietrzania w układzie doglebowym opryskiwacza;

0 – wyłączony; 1 – włączony

B3 – Elektrozawór odpowietrzania w układzie dolistnym opryskiwacza; 0 – wyłączony; 1 – włączony

B4 – Nieaktywne

B5 – Nieaktywne

B6 – Nieaktywne

B7 – Nieaktywne

**NADRZĘDNA Ramka CAN sterująca pracą autonomicznego robota polowego**

PILOT STERUJĄCY -> pozostałe sterowniki

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ID** | **bits** | **B0** | **B1** | **B2** | **B3** | **B4** | **B5** | **B6** | **B7** |
| 100 | 8 | 0-1 | 0-1 | 0-1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

B0 – STOP napędów; 0 – nieaktywny; 1 – STOP wszystkich napędów aktywny

B1 – STOP silnik; 0 – silnik spalinowy może pracować; 1 – gaszenie silnika

B2 – MAN/AUTO; 0 – tryb manualny; 1 – tryb automatyczny

B3 – Nieaktywne

B4 – Nieaktywne

B5 – Nieaktywne

B6 – Nieaktywne

B7 – Nieaktywne

**Ramki CAN z informacjami z czujników pomiarowych**

Sterownik PIMR -> sterowniki sterujące

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ID** | **bits** | **B0** | **B1** | **B2** | **B3** | **B4** | **B5** | **B6** | **B7** |
| 31 | 8 | LSB | MSB | LSB | MSB | LSB | MSB | LSB | MSB |

Interwał czasowy: 220 ms;

B0 i B1 – Prędkość obrotowa PL; zmienna dwubajtowa typu WORD określająca wartość prędkości

obrotowej koła przedniego z lewej strony (imp/s)\*100; B0 – LSB (młodszy bajt); B1 – MSB

(starszy bajt)

B2 i B3 – Prędkość obrotowa PP; zmienna dwubajtowa typu WORD określająca wartość prędkości

obrotowej koła przedniego z prawej strony (imp/s)\*100; B0 – LSB (młodszy bajt); B1 – MSB

(starszy bajt)

B4 i B5 – Prędkość obrotowa TL; zmienna dwubajtowa typu WORD określająca wartość prędkości

obrotowej koła tylnego z lewej strony (imp/s)\*100; B0 – LSB (młodszy bajt); B1 – MSB

(starszy bajt)

B6 i B7 – Prędkość obrotowa TP; zmienna dwubajtowa typu WORD określająca wartość prędkości

obrotowej koła tylnego z prawej strony (imp/s)\*100; B0 – LSB (młodszy bajt); B1 – MSB

(starszy bajt)

**1 obrót koła to 54 impulsy**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ID** | **bits** | **B0** | **B1** | **B2** | **B3** | **B4** | **B5** | **B6** | **B7** |
| 32 | 8 | 0-180 | 0-180 | 0-180 | 0-180 | 0-60 | 0-60 | 0-60 | 0-60 |

Interwał czasowy: 125 ms;

B0 – Skręt PL (skręt koła przedniego z lewej strony); 0 – skręt max w lewo (-90 stopni); 90 – koło na   
 wprost (0 stopni); 180 – skręt max w prawo (90 stopni);

B1 – Skręt PP (skręt koła przedniego z prawej strony); 0 – skręt max w lewo (-90 stopni); 90 – koło na   
 wprost (0 stopni); 180 – skręt max w prawo (90 stopni);

B2 – Skręt TL (skręt koła tylnego z lewej strony); 0 – skręt max w lewo (-90 stopni); 90 – koło na   
 wprost (0 stopni); 180 – skręt max w prawo (90 stopni);

B3 – Skręt TP (skręt koła tylnego z prawej strony); 0 – skręt max w lewo (-90 stopni); 90 – koło na   
 wprost (0 stopni); 180 – skręt max w prawo (90 stopni);

B4 – Prędkość obrotowa PL; wartość określająca prędkość obrotową koła przedniego z lewej strony   
 (obr/min);

B5 – Prędkość obrotowa PP; wartość określająca prędkość obrotową koła przedniego z prawej strony   
 (obr/min);

B6 – Prędkość obrotowa TL; wartość określająca prędkość obrotową koła tylnego z lewej strony   
 (obr/min);

B7 – Prędkość obrotowa TP; wartość określająca prędkość obrotową koła tylnego z prawej strony   
 (obr/min);

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ID** | **bits** | **B0** | **B1** | **B2** | **B3** | **B4** | **B5** | **B6** | **B7** |
| 33 | 8 | 0-100 | 0-100 | 0-1 | 0-1 | 0-50 | 0-100 | 0-100 | 0 |

Interwał czasowy: 425 ms;

B0 – Położenie siłownika pionowego (korygującego pozycję pionową narzędzi);

0 – maksymalne opuszczenie narzędzi; 100 – maksymalne uniesienie narzędzi

B1 – Położenie siłownika poziomego (korygującego pozycję poziomą narzędzi);

0 – maksymalne przesunięcie w lewą stronę; 100 – maksymalne przesunięcie w prawą stronę

B2 – LEWA krańcówka glebogryzarki; 0 – krańcówka nie włączona; 1 – glebogryzarka znajduje się z

lewej strony

B3 – PRAWA krańcówka glebogryzarki; 0 – krańcówka nie włączona; 1 – glebogryzarka znajduje się z

prawej strony

B4 – Prędkość obrotowa wałka wysiewającego; 0 – wałek nie obraca się; 0-50 – wartość określająca

prędkość obrotową wałka w obr/min

B5 – Poziom wypełnienia nawozu w 1 zbiorniku; 0-100 – wartość określająca % wypełnienia zbiornika

B6 – Poziom wypełnienia nawozu w 2 zbiorniku; 0-100 – wartość określająca % wypełnienia zbiornika

B7 – Nieaktywne

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ID** | **bits** | **B0** | **B1** | **B2** | **B3** | **B4** | **B5** | **B6** | **B7** |
| 34 | 8 | 0-120 | 0 | 0-100 | 0-250 | 0-1 | 0-1 | 0-60 | 0 |

Interwał czasowy: 1050 ms;

B0 – Czujnik poziomu narzędzi; wartość określająca poziom narzędzia w stopniach minus 60

(np. 65 oznacza 65-60=5 stopni)

B1 – Nieaktywne

B2 – temperatura oleju hydraulicznego w wybranym punkcie; 0-100 – wartość określająca

temperaturę (oC)

B3 – ciśnienie oleju hydraulicznego w wybranym punkcie; 0-250 – wartość określająca ciśnienie (bar)

B4 – minimalny stan oleju hydraulicznego; 0 – powyżej min; 1 – stan minimalny

B5 – maksymalny stan oleju hydraulicznego; 0 – poniżej max; 1 – stan maksymalny

B6 – średnia prędkość obrotowa kół; wartość określająca średnią prędkość obrotową kół

(obr/min);

B7 – Nieaktywne

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ID** | **bits** | **B0** | **B1** | **B2** | **B3** | **B4** | **B5** | **B6** | **B7** |
| 99 | 8 | 0-1 | 0-1 | 0-1 | 0-1 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Interwał czasowy: 1540 ms;

B0 – Awaria skrętu koła PL; 0 – poprawne działanie; 1 – uszkodzony czujnik lub połączenie

B1 – Awaria skrętu koła PP; 0 – poprawne działanie; 1 – uszkodzony czujnik lub połączenie

B2 – Awaria skrętu koła TL; 0 – poprawne działanie; 1 – uszkodzony czujnik lub połączenie

B3 – Awaria skrętu koła TP; 0 – poprawne działanie; 1 – uszkodzony czujnik lub połączenie

B4 – Awaria siłownika pionowego; 0 – poprawne działanie; 1 – uszkodzony czujnik lub połączenie

B5 – Awaria siłownika poziomego; 0 – poprawne działanie; 1 – uszkodzony czujnik lub połączenie

B6 – Awaria czujnika poziomu narzędzi; 0 – poprawne działanie; 1 – uszkodzony czujnik lub

połączenie

B7 – Nieaktywne

**Ramka CAN wysyłana przez sterownik silnika spalinowego**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ID** | **bits** | **B0** | **B1** | **B2** | **B3** | **B4** | **B5** | **B6** | **B7** |
| 51 | 8 | LSB | MSB | 0-1 | 0-100 | 0 | 0-100 | 0 | 0-100 |

B0 i B1 – Prędkość obrotowa silnika spalinowego; zmienna dwubajtowa typu WORD określająca   
 wartość prędkości obrotowej silnika spalinowego (obr/min); B0 – LSB (młodszy bajt);   
 B1 – MSB (starszy bajt)

B2 – Praca silnika spalinowego; 0 – wyłączony; 1 – silnik pracuje

B3 – Temperatura płynu chłodniczego; 0 – 100 – wartość określająca temperaturę (oC)

B4 – Nieaktywne

B5 – Poziom wypełnienia paliwa w zbiorniku; 0-100 – wartość określająca % wypełnienia zbiornika

B6 – Nieaktywne

B7 – Ciśnienie oleju w silniku spalinowym; 0 – 100 (100 oznacza 10 bar)