



## OPIS TESTOW ODBIORCZYCH

### a) TEST 1 (sekwencja obciążeń blokowych)

Szybkość zmian parametrów po stronie napędowej:

- rozpędzanie: 120 rpm/s
- zwalnianie: 100 rpm/s
- obciążanie i odciążanie: 5 Nm/s

Różnica prędkości obrotowych na półosiach: 1 rpm (w przejściach nieparzystych  $\rightarrow L > P$ ; w przejściach parzystych  $\rightarrow L < P$ ).

Parametry testu:

- moment obrotowy wejściowy (wartości M1, M1z, M2, M2z [Nm] będą zdefiniowane),
- prędkość obrotowa wejściowa (wartości V1, V2 [rpm] będą zdefiniowane).

1. Rozłączenie sprzęgła.
2. Włączenie 1.biegu.
3. Załączenie sprzęgła.
4. Rozpędzenie skrzyni biegów do V1.
5. Obciążenie do M1z.
6. Utrzymanie zadanych parametrów przez 120 s.
7. Odciążenie do poziomu oporów własnych.
8. Rozpędzenie skrzyni biegów z V1 do V2.
9. Obciążenie do M2z.
10. Utrzymanie zadanych parametrów przez 60 s.
11. Odciążenie do poziomu oporów własnych.
12. Rozłączenie sprzęgła.
13. Wyłączenie 1.biegu i włączenie 2.biegu (układ automatyki musi zawsze zapewnić aby włączenie kolejnego biegu nie spowodowało przekroczenia prędkości obrotowej pracy w następnym kroku).
14. Załączenie sprzęgła (zawsze po wcześniejszym doregulowaniu prędkości obrotowej silnika napędowego do aktualnej prędkości wałka sprzęgłowego).
15. Rozpędzenie skrzyni biegów do V1.
16. Obciążenie do M2.
17. Utrzymanie zadanych parametrów przez 180 s.
18. Odciążenie do poziomu oporów własnych.



## TESTS DESCRIPTION

### a. TEST 1 (sequence loads)

#### Rates of change for the input parameters:

- speeding up: 120 rpm /s
  - slowing down 100 rpm /s
  - loading and unloading: 5 Nm /s
- Rotational speed difference between half-shafts: 1 rpm  
(odd loops →  $L > R$ , even loops →  $L < R$ )

#### Shortcuts used for input parameters:

- input torque (values  $M1$ ,  $M1z$ ,  $M2$ ,  $M2z$  [Nm] will be defined)
- input speed (values  $V1$ ,  $V2$  [rpm] will be defined)

#### Test program:

1. Disconnect the clutch
2. Select 1st gear
3. Connect the clutch
4. Speed up to  $V1$
5. Load to  $M1z$
6. Keep load and speed constant for 120 seconds
7. Unload to the level of self-drag
8. Ramp from  $V1$  to  $V2$
9. Load to  $M2z$
10. Keep load and speed constant for 60 s
11. Unload to the level of self-drag
12. Disconnect the clutch
13. Disengage 1<sup>st</sup> gear and engage 2<sup>nd</sup> gear (the bench's control system must always assure that the engagement of the subsequent gear did not result in exceeding the speed during the next step).
14. Connect the clutch (by previously adjusting the drive motor speed to the actual clutch-shaft speed)
15. Speed up to  $V1$
16. Load to  $M2$
17. Keep load and speed constant for 180 s
18. Unload to the level of self-drag



19. Rozpędzenie do V2.
20. Obciążenie do M2.
21. Utrzymanie zadanych parametrów przez 120 s.
22. Odciążenie do poziomu oporów własnych.
23. Zwolnienie do V1.
24. Obciążenie do M1.
25. Utrzymanie zadanych parametrów przez 180 s.
26. Odciążenie do poziomu oporów własnych.
27. Rozłączenie sprzęgła.
28. Wyłączenie 2.biegu i włączenie 3.biegu.
29. Załączenie sprzęgła (jak w kroku 14).
30. Rozpędzenie skrzyni biegów do V1.
31. Obciążenie do M1.
32. Utrzymanie zadanych parametrów przez 180 s.
33. Odciążenie do poziomu oporów własnych.
34. Rozpędzenie do V2.
35. Obciążenie do M2.
36. Utrzymanie zadanych parametrów przez 120 s.
37. Odciążenie do poziomu oporów własnych.
38. Zwolnienie do V1.
39. Obciążenie do M1.
40. Utrzymanie zadanych parametrów przez 180 s.
41. Odciążenie do poziomu oporów własnych.
42. Rozłączenie sprzęgła.
43. Wyłączenie 3.biegu i włączenie 4.biegu.
44. Załączenie sprzęgła (jak w kroku 14).
45. Rozpędzenie skrzyni biegów do V1.
46. Obciążenie do M1.
47. Utrzymanie zadanych parametrów przez 180 s.
48. Odciążenie do poziomu oporów własnych.
49. Rozpędzenie do V2.
50. Obciążenie do M2.
51. Utrzymanie zadanych parametrów przez 120 s.
52. Odciążenie do poziomu oporów własnych.
53. Zwolnienie do V1.
54. Obciążenie do M1.
55. Utrzymanie zadanych parametrów przez 180 s.
56. Odciążenie do poziomu oporów własnych.
57. Rozłączenie sprzęgła.
58. Wyłączenie 4.biegu i włączenie 5.biegu.
59. Załączenie sprzęgła (jak w kroku 14).
60. Rozpędzenie skrzyni biegów do V1.
61. Obciążenie do M1.



19. Speed up to V2.
20. Load to M2.
21. Keep load and speed constant for 120 seconds.
22. Unload to the level of self-drag.
23. Deceleration to V1.
24. Load to M1
25. Keep load and speed constant for 180 s
26. Unload to the level of self-drag
27. Disconnect the clutch
28. Disengage 2nd gear and engage 3rd gear
29. Connect the clutch (as in the step 14)
30. Speed up to V1
31. Load to M1
32. Keep load and speed constant for 180 s
33. Unload to the level of self-drag
34. Speed up to V2
35. Load to M2
36. Keep load and speed constant for 120 s
37. Unload to the level of self-drag
38. Slow down to V1
39. Load to M1
40. Keep load and speed constant for 180 s
41. Unload to the level of self-drag
42. Disconnect the clutch
43. Disengage 3rd gear and engage 4th gear
44. Connect the clutch (as in the step 14)
45. Speed up to V1
46. Load to M1
47. Keep load and speed constant for 180 s
48. Unload to the level of self-drag
49. Acceleration to V2
50. Load to M2
51. Keep load and speed constant for 120 s
52. Unload to the level of self-drag
53. Slow down to V1
54. Load to M1
55. Keep load and speed constant for 180 s
56. Unload to the level of self-drag
57. Disconnect the clutch
58. Disengage 4th gear and engage 5th gear
59. Connect the clutch (as in the step 14)
60. Speed up to V1.
61. Load to M1



62. Utrzymanie zadanych parametrów przez 180 s.
63. Odciążenie do poziomu oporów własnych.
64. Rozpędzenie do V2.
65. Obciążenie do M2.
66. Utrzymanie zadanych parametrów przez 120 s.
67. Odciążenie do poziomu oporów własnych.
68. Zwolnienie do V1.
69. Obciążenie do M1.
70. Utrzymanie zadanych parametrów przez 180 s.
71. Odciążenie do poziomu oporów własnych.
72. Rozłączenie sprzęgła.
73. Wyłączenie 5.biegu i włączenie 6.biegu.
74. Załączenie sprzęgła (jak w kroku 14).
75. Rozpędzenie skrzyni biegów do V1.
76. Obciążenie do M1.
77. Utrzymanie zadanych parametrów przez 180 s.
78. Odciążenie do poziomu oporów własnych.
79. Rozpędzenie do V2.
80. Obciążenie do M2.
81. Utrzymanie zadanych parametrów przez 120 s.
82. Odciążenie do poziomu oporów własnych.
83. Zwolnienie do V1.
84. Obciążenie do M1.
85. Utrzymanie zadanych parametrów przez 180 s.
86. Odciążenie do poziomu oporów własnych.
87. Rozłączenie sprzęgła.
88. Wyłączenie 6.biegu i włączenie luzu.
89. Załączenie sprzęgła.
90. Zwolnienie do 0 rpm.
91. Powtórzenie wszystkich kroków 1 ÷ 90 z następującymi prędkościami zmian parametrów po stronie napędowej:
  - rozpędzanie: 200 rpm/s
  - zwalnianie: 150 rpm/s
  - obciążanie i odciążanie: 8 Nm/s.



62. Keep load and speed constant for 180 s
63. Unload to the level of self-drag
64. Speed up to V2
65. Load to M2
66. Keep load and speed constant for 120 s
67. Unload to the level of self-drag
68. Slow down to V1
69. Load to M1
70. Keep load and speed constant for 180 s
71. Unload to the level of self-drag
72. Disconnect the clutch
73. Disengage 5th gear and engage 6th gear
74. Connect the clutch (as in the step 14)
75. Speed up to V1
76. Load to M1
77. Keep load and speed constant for 180 s
78. Unload to the level of self-drag
79. Speed up to V2
80. Load to M2
81. Keep load and speed constant for 120 s
82. Unload to the level of self-drag
83. Slow down to V1
84. Load to M1
85. Keep load and speed constant for 180 s
86. Unload to the level of self-drag
87. Disconnect the clutch
88. Disengage 6th gear and engage the neutral gear
89. Connect the clutch (as in the step 14)
90. Slow down to 0 rpm
91. Repeat all the steps form1 to 90, with the rates of the input parameters changed as follows:
  - speeding up: 200 rpm/s
  - slowing down: 150 rpm/s
  - loading and unloading: 8 Nm/s



## **b) TEST 2 (symulacja jazdy)**

Test będzie wykonany w trzech przejazdach: symulacja przeciętnego kierowcy,  
symulacja eco-drivingu,  
symulacja bardzo agresywnej jazdy,

w następującej sekwencji:

- ruszenie z miejsca i przyspieszenia do 50 km/h,
- zwiększenie obciążenia symulujące jazdę pod wzniesienie 10% z utrzymaniem prędkości 50 km/h,
- przyspieszenie do 90 km/h,
- zmniejszenie obciążenia symulujące jazdę z wzniesienia (10%) z utrzymaniem 90 km/h,
- przyspieszenie do prędkości maksymalnej pojazdu,
- jazda z maksymalną prędkością pod wzniesienie 4%,
- zwolnienie do 50 km/h poprzez hamowanie silnikiem.

## **c) TEST 3 (funkcjonowanie akwizycji danych)**

**(do wykonania podczas TESTU 1)**

1. W trakcie pracy na 1.biegu ręczne zapisanie bufora.
2. W trakcie pracy na 2.biegu ręczne zapisanie bufora.
3. W trakcie pracy na 3.biegu ręczne zapisanie bufora.
4. W trakcie pracy na 4.biegu ręczne zapisanie bufora.
5. W trakcie pracy na 5.biegu ręczne zapisanie bufora.
6. W trakcie pracy na 6.biegu ręczne zapisanie bufora.
7. Symulacja awaryjnego wyłączenia (bufor winien zapisać się automatycznie).
8. W trakcie pracy stanowiska transfer zapisanych buforów do pamięci zewnętrznej.
9. Transfer zapisanych buforów do programu Microsoft Excel.



**b. TEST 2 (driving simulation)**

Start with the test setup corresponding to an average virtual driver behavior, repeat the test after changing to the eco-driving and then to very aggressive driving:

- start and speed up to 50 km/h
- increase the load to simulate a 10% uphill driving sustaining the 50 km/h
- speed up to 90 km/h
- reduce the load to simulate a 10% downhill driving maintaining 90 km/h
- speed up to the maximum vehicle speed
- drive at full speed at 4% elevation
- slow down to 50 km/h through the engine braking

**c. TEST 3 (data acquisition check)**

(to be performed by user during TEST 1,  
“the buffer” means the last 600 s data buffer filled at 100 Hz)

1. Save the buffer manually while at 1st gear
2. Save the buffer manually while at 2nd gear
3. Save the buffer manually while at 3rd gear
4. Save the buffer manually while at 4th gear
5. Save the buffer manually while at 5th gear
6. Save the buffer manually while at 6th gear
7. Simulation of emergency stop (buffer shall be saved automatically)
8. Transfer all the previously saved buffers to external memory
9. Paste all the previously saved buffers to Microsoft Excel