

# INSTRUKCJA SERWISOWA

## System miękkiego rozruchu w silnikach ROTAX® typ 912 (wszystkie wersje)

ATA System: 74-00-00 Układ zapłonowy

### 1) Zastosowanie

Aby osiągnąć zadowalające efekty, procedury zawarte w niniejszym dokumencie muszą być wykonywane za pomocą zatwierdzonych metod oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami narodowymi.

BRP-Rotax GmbH & Co KG. nie ponosi odpowiedzialności za jakość wykonanych prac oraz zgodność ich wykonania z wymaganiami niniejszego dokumentu.

#### 1.1) Dotyczy silników

Wszystkie wersje silników ROTAX® typu:

Kategoria A):

Silniki o numerach s/n zawartych w poniższej tabeli są już wyposażone komponenty do Systemu Miękkiego Rozruchu jak: piasta koła magnesowego PN 966872, moduły zapłonowe PN 965444 oraz przewód aktywujący miękki rozruch PN 964090/964081 zamontowany fabrycznie.

Typ silnika	Numery fabryczne
912 A	od S/N 4.411.424
912 F	od S/N 4.413.109
912 S	od S/N 9.564.440
912 UL	od S/N 9.580.135
912 ULS	od S/N 9.965.261

**WSKAZÓWKA:** Przewód aktywujący miękki rozruch jest już zawarty w produkowanych modułach zapłonowych, lecz by system zadziałał musi on zostać podłączony do przełącznika rozrusznika. Bez podłączonego przewodu aktywującego, moduły zapłonowe działają dokładnie tak samo jak poprzednie modele modułów. Po więcej szczegółów patrz sekcja 3.1.

Kategoria B):

Silniki o numerach s/n zawartych w poniższej tabeli są już wyposażone komponenty do Systemu Miękkiego Rozruchu jak: piasta koła magnesowego PN 966872, moduły zapłonowe PN 966727/966729/965444 oraz przewód aktywujący miękki rozruch PN 964090/964081 dostarczany oddzielnie wraz z silnikiem.

Typ silnika	Numery fabryczne
912 A	od S/N 4.411.016
912 F	od S/N 4.413.041
912 S	od S/N 4.924.705
912 UL	od S/N 6.771.306
912 ULS	od S/N 6.783.234

# INSTRUKCJA SERWISOWA

**WSKAZÓWKA:** Przewód aktywujący miękki rozruch jest zawarty w dostawie silnika, lecz by system zadziałał musi on zostać podłączony zarówno do modułów zapłonowych jak i do przełącznika rozrusznika. Bez podłączonego przewodu aktywującego moduły zapłonowe działają dokładnie tak samo jak poprzednie modele modułów. Po więcej szczegółów patrz sekcja 3.2.

Kategoria C):

Silniki o numerach s/n zawartych w poniższej tabeli są wyposażone moduły zapłonowe PN 966726 (912 S/ULS) lub 966726/966728 (912 A/F/UL) montowane fabrycznie.

Typ silnika	Numerы fabryczne
912 A	od S/N 4.410.630
912 F	od S/N 4.412.874
912 S	od S/N 4.923.058
912 UL	od S/N 4.406.291
912 ULS	od S/N 5.643.680
912 ULSFR	od S/N 4.429.972

**WSKAZÓWKA:** Silniki z powyższej tabeli mogą zostać zmodernizowane do funkcji miękkiego rozruchu. W tym celu należy zamontować piastę koła zamachowego, moduły zapłonowe oraz przewód aktywujący miękki rozruch jak podano w sekcji 3.3.

Starsze silniki (nie posiadające złącza 6-cio polowych) mogą zostać zmodernizowane z nową piastą koła zamachowego. Całkowita modernizacja wymaga wymiany piasty koła zamachowego, modułów zapłonowych dodatkowych wsporników i innych znaczących zmian.

## 1.2) Powiązane dokumenty techniczne (ASB/SB/SI/SL)

brak

## 1.3) Przyczyna wydania

W trakcie ciągłego doskonalenia i standaryzacji wprowadzono nowe moduły zapłonowe z opóźnionym wyprzedzeniem zapłonu. Funkcja ta może być aktywowana sygnałem 12 V. Bez tej aktywacji moduły będą działać w ten sam sposób jak poprzednio produkowane moduły. Pełna integracja nowej piasty koła zamachowego i nowych modułów pozwoli na uzyskanie na znacząco bardziej miękkiego rozruch silnika. Poprzez przesunięcie kąta wyprzedzenia zapłonu w zakres po GMP oraz opóźnienie o kilka sekund czasu przełączenia na roboczy kąt wyprzedzenia, umożliwiono rozruch silnika przy zredukowanej mocy.

## 1.4) Przedmiot

System miękkiego rozruchu w silnikach ROTAX® typ 912 (wszystkie wersje).

## 1.5) Termin wykonania

Brak – tylko informacyjnie

### **OSTRZEŻENIE**

Niezastosowanie się do powyższych instrukcji może być przyczyną uszkodzenia silnika, obrażeń lub śmierci.

## 1.6) Zatwierdzenie

Zawartość techniczna niniejszego dokumentu została zatwierdzona organ DOA Nr. EASA.21J.048.

# INSTRUKCJA SERWISOWA

---

## 1.7) Czasochłonność

Szacowana ilość roboczogodzin: silnik zabudowany na statku powietrznym – ponieważ nakład pracy na wykonanie biuletynu zależy od sposobu zabudowy silnika, nie jest on możliwy do oszacowania przez producenta.

## 1.8) Dane masowe

zmiana ciężaru - bez zmian  
moment bezwładności - brak wpływu

## 1.9) Obciążenie elektryczne

bez zmian

## 1.10) Oprogramowanie towarzyszące

bez zmian

## 1.11) Dokumentacja związana

Oprócz niniejszych informacji technicznych stosować się do aktualnych wydań:

- Katalog Części Zamiennej (IPC)
- Instrukcja Zabudowy (IM)
- Instrukcja Obsługi Technicznej (MM) - Bazowa

**WSKAZÓWKA:** Aktualność dokumentacji można określić, sprawdzając wykaz zmian w danej Instrukcji. Pierwsza kolumna wykazu pokazuje numer zmiany. Porównaj numer zmiany z aktualnym numerem w wykazie dokumentacji ROTAX, dostępnym na stronie [www.FLYROTAX.com](http://www.FLYROTAX.com). Uaktualnienia i strony ze zmianami mogą być pobierane bezpłatnie.

## 1.12) Inna dokumentacja związana

brak

## 1.13) Zamiennosc części

- Wszystkie części są zamienne

# INSTRUKCJA SERWISOWA

## 2) Informacja materiałowa

### 2.1) Informacje ogólne

Patrz Rys. 1 do Rys. 5.

Aby uzyskać pełne efekty miękkiego rozruchu, moduły zapłonowe muszą podczas rozruchu być aktywowane sygnałem 12 V. Informacje na temat instalacji dla silników każdej z 3 kategorii, patrz rozdz. 3.

### 2.2) Uzupełniające informacje techniczne

Po rozruchu silnika gdy przekaźnik rozrusznika nie jest już zasilany (włącznik rozrusznika OFF) silnik kontynuuje pracę z przesuniętym opóźnieniem zapłonu przez 3-8 sekund.

**WSKAZÓWKA:** Nie podłączaj przewodu aktywującego bezpośrednio do rozrusznika, bowiem obwód ten nie ma zabezpieczenia przepięciowego.

Nie zasilaj terminala przewodu aktywującego ciągłym napięciem 12 V. Funkcja przesunięcia opóźnienia zapłonu mogłaby zostać ominięta a szybkość ładowania cewek zmieniona (w zależności od wewnętrznych tolerancji, przerwy cewek, itp.).

Nr katalog. piasty koła zamachowego	Opóźnienie zapłonu rozruchowe	Opóźnienie zapłonu robocze
966871 stara	4° przed GMP	26° przed GMP
966872 nowa	3° po GMP	26° przed GMP

Nr katalog. modułu zapłonowego	Czas opóźnienia przełączenia zapłonu	Przełączenie na zapłon roboczy
966726 stary	brak	po między 650 do 1000 obr/min
966727/966729/965444 nowy	3 do 8 sekund	po upływie czasu opóźnienia (3-8 sekund)

### 2.3) Materiał – koszt i dostępność

Cena i warunki zamówienia materiałów będą dostarczone na życzenie przez Autoryzowanych Dystrybutorów ROTAX® lub ich Centra Serwisowe.

### 2.4) Informacja o współudziale producenta

Brak

### 2.5) Materiały wymagane na jeden silnik

wymagane części:

Nowy Nr kat.	Ilość/silnik	Nazwa	Stary Nr kat.	Zastosowanie
966872	1	Piasta koła zamachowego	966871	silnik 912 S/ULS/ULSFR
966727/966729/965444	2	Moduł zapłonowy	966726	silnik 912 S/ULS/ULSFR
964090/964081	1	Przewód aktywujący	-	silnik 912 S/ULS/ULSFR
260135	2	zaślepka		
945768	1	Podkładka sprężysta 16		

## INSTRUKCJA SERWISOWA

881280	1	miękki rozruch - zestaw	-	silnik 912 S/ULS/ULSFR
składający się z:				
	827800	1	Podkładka A5,5	-
	240186	2	Śruba imbusowa M5x25	-
	945750	1	Podkładka sprężysta A5	-
	260130	2	Przelotka gumowa	-
	265275	2	Wtyczka płaska	-

**2.6) Materiały wymagane na jeden zespół jako część zamienna**

brak

**2.7) Możliwości przerabiania części**

brak

**2.8) Narzędzia specjalne/środki smarujące-/klejące-/smarujące**

Cena i warunki zamówienia materiałów będą dostarczone na życzenie przez Autoryzowanych Dystrybutorów ROTAX® lub ich Centra Serwisowe.

# INSTRUKCJA SERWISOWA

## 3) Wykonanie / Instrukcje

- ROTAX® rezerwuje sobie prawo przy następnej zmianie lub przy nowym wydaniu do nanoszenia poprawek do istniejącej dokumentacji, które mogą się okazać niezbędne z powodu standaryzacji.

**WSKAZÓWKA:** Przed przystąpieniem do prac przeczytaj całą dokumentację, tak by upewnić się że procedury i wymagania są całkowicie zrozumiałe.

**Wykonanie** Wszystkie prace muszą być wykonane i zatwierdzone przez jedną z następujących osób lub instytucji:

- ROTAX® - Autoryzowany Dystrybutor lub jego Ośrodek Serwisowy
- Osoby z aktualnym przeszkoleniem na odpowiedni typ silnika. Tylko autoryzowany personel (iRMT, poziom Obsługa Techniczna – Bazowa).
- Osoby zatwierdzone przez odpowiednie władze lotnicze

**WSKAZÓWKA:** Wszystkie prace muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami odnośnej Instrukcji Obsługi Technicznej.

### Instrukcje

bezpieczeństwa

#### OSTRZEŻENIE

Oznacza instrukcję, której nieprzestrzeganie może spowodować poważne obrażenia, włączając możliwość śmierci.

#### PRZESTROGA

Wskazuje instrukcję, której nieprzestrzeganie może spowodować mniejsze lub umiarkowane obrażenia.

#### UWAGA

Wskazuje instrukcję, której nieprzestrzeganie może spowodować poważne uszkodzenie silnika lub jego podzespołu.

#### WSKAZÓWKA ŚRODOWISKOWA

Wskazówka środowiskowa podaje porady i zachowania mające na celu ochronę środowiska naturalnego.

## 3.1) Informacje związane z montażem

### 3.1.1) Kategoria A

Zwróć uwagę na wymagania zawarte w aktualnym wydaniu Instrukcji Zabudowy dla danego silnika.

W silnikach z Kategorii A, przewód aktywujący miękki rozruch PN 964090/964081 jest już podłączony fabrycznie. Pojedynczy przewód, wyprowadzony z wiązki (patrz Rys. 1) winien zostać podłączony do sygnału sterującego 12 V na przekaźniku rozrusznika (patrz Rys 3 i 4). Silniki z Kategorii A są dostarczane wraz peszłem osłonowym NW 4.5 (1000 mm / 3.28 ft.) (1), wsuwkę elektr. (2), 2 mniejsze (3) i jedną większą (4) koszulki termokurczliwe, patrz Rys. 2. Zamontuj te części zgodnie z instrukcjami producenta samolotu oraz zgodnie z odnośnymi, akceptowanymi metodami, technikami i praktykami AC 43.13-1.

**WSKAZÓWKA:** Jeżeli funkcja miękkiego rozruchu nie jest przewidziana dla danego statku powietrznego lub jego konstrukcja nie pozwala na jego instalację, przewód aktywujący miękki rozruch PN 964090/964081 może zostać wyjęty ze złącza 6-polowego (patrz Rys. 3). Puste miejsce winno zostać wypełnione zaślepką PN 2360135 aby zapobiec korozji!

### 3.1.2)Kategoria B

Zwróć uwagę na wymagania zawarte w aktualnym wydaniu Instrukcji Zabudowy dla danego silnika.

W silnikach z Kategorii B, przewód aktywujący miękki rozruch PN 964090/964081 jest dostarczany z silnikiem jako część zamienna i aby zapewnić działanie musi zostać podłączony zarówno do modułów zapłonowych jak i do sygnału sterującego 12 V na przekaźniku rozrusznika (patrz Rys 3 i 4). Silniki z Kategorii B są dostarczane wraz peszlem osłonowym NW 4.5 (1000 mm / 3.28 ft.) (1), wsuwkę elektr. (2), 2 mniejsze (3) i jedną większą (4) koszulki termokurczliwe, patrz Rys. 2.

Zdejmij złącze 6-polowe ze wspornika ze stali nierdzewnej, lekko unosząc język zabezpieczający. Rozłącz wtyczki unosząc zatrzask (gumowe uszczelnienia mogą być zassane, kołysanie na boki wtyczkami podczas rozłączania będzie pomocne w rozdzieleniu uszczelnień). Nie wyjmuj wewnętrznych elementów uszczelniających (utrzymywanych dwoma zatrzaskami).

Wyjmij zaślepki (przewód fioletowy) z wtyczek 6-polowych na każdym module (patrz Rys. 3). W puste miejsce wsuń kołek przewodu aktywującego miękki rozruch (wraz z przelotkami) (patrz Rys. 3).

Przewód (patrz Rys. 1) należy następnie podłączyć do sygnału sterującego 12 V na przekaźniku rozrusznika (patrz Rys 3 i 4). Należy również użyć peszla osłonowego NW 4.5 (1000 mm / 3.28 ft.) (1), wsuwki elektr. (2), 2 mniejszych (3) i jednej większej (4) koszulki termokurczliwej (patrz Rys. 2) zgodnie z instrukcjami producenta samolotu oraz zgodnie z odnośnymi, akceptowanymi metodami, technikami i praktykami AC 43.13-1.

### 3.1.3)Kategoria C

Zwróć uwagę na wymagania zawarte w aktualnym wydaniu Instrukcji Zabudowy dla danego silnika.

Starsze silniki posiadające układ zapłonowy wyposażony w moduły ze złączami 6-polowymi (PN 966724 / 966726 / 966727) mogą zostać zmodernizowane do funkcji miękkiego rozruchu poprzez montaż, nowych modułów zapłonowych, przewodu aktywującego miękki rozruch oraz nowej piasty koła magnesowego.

**WSKAZÓWKA:** Starsze silniki (nie posiadające złączy 6-cio polowych) mogą zostać zmodernizowane z nową piastą koła zamachowego. Całkowita modernizacja wymaga wymiany cewek wyzwalających, modułów zapłonowych dodatkowych wsporników i innych znaczących zmian.

Montaż piasty koła magnesowego:

Wymień starą piastę koła magnesowego na nową PN 966872, stosując nową podkładkę sprężystą PN 945768 oraz dokręcając właściwym momentem, podanym w IOT-Bazowa.

**WSKAZÓWKA:** Zanim pokręcisz kołem magnesowym sprawdź przerwy na cewkach wyzwalających.

## 3.2) Informacje związane z obsługą techniczną

Spadek obrotów układu zapłonowego sprawdzamy na silniku podgrzanym do temperatur eksploatacyjnych i przy obrotach 4000 obr/min.

## 3.3) Próba silnika

Przeprowadź próbę silnika. Patrz rozdz. 12-20-00 IOT – Liniowa dla danego silnika aktualne wydanie.

## INSTRUKCJA SERWISOWA

---

### 3.4) Weryfikacja poprawności działania

Przy prawidłowo zainstalowanych modułach zapłonowych i przewodzie aktywowującym miękki rozruch prawidłowo podłączonym do przełącznika rozrusznika (patrz Rys. 3 i 4), normalne zachowanie silnika podczas rozruchu powinno wyglądać następująco:

- Uruchom silnik jak zwykle
- Ustaw obroty jałowe na 1800 – 2000 obr/min
- Silnik będzie pracował na zadanych obrotach jałowych przez 3 do 8 sekund (przez ten czas kąt wyprzedzenia zapłonu jest ustawiony na 3° po GMP)
- Po 3-8 sekundach kąt wyprzedzenia zapłonu automatycznie przełączy się na 2θ przed GMP i pozostanie na tym poziomie do następnego uruchomienia. O ile pilot nie zmieni obrotów, silnik zauważalnie zwiększy obroty o 200 do 300 obr/min. Jest to zachowanie normalne spowodowane zmianą kąta wyprzedzenia zapłonu.

### 3.5) Podsumowanie

Powyższe prace (sekcja 3), winny być przeprowadzane zgodnie z terminami podanymi sekcji 1.5).

| Znacznik zmiany na marginesie strony wskazuje na zmianę w tekście lub grafice.

Tłumaczenia dokonano według najlepszej wiedzy – w przypadku wątpliwości obowiązujący jest oryginalny tekst angielski oraz jednostki metryczne (Układ – SI).

### 3.6) Zapytania

Zapytania odnoszące się do niniejszego biuletynu należy wysłać do autoryzowanego dystrybutora ROTAX® dla danego terytorium.

Wykaz wszystkich dystrybutorów znajduje się na stronie [www.FLYROTAX.com](http://www.FLYROTAX.com).



## INSTRUKCJA SERWISOWA

## 4) Załącznik

Poniższe rysunki powinny dostarczyć dodatkowych informacji:

1) przewód aktywujący  
miękkiego rozruchu

**OSTRZEŻENIE:**

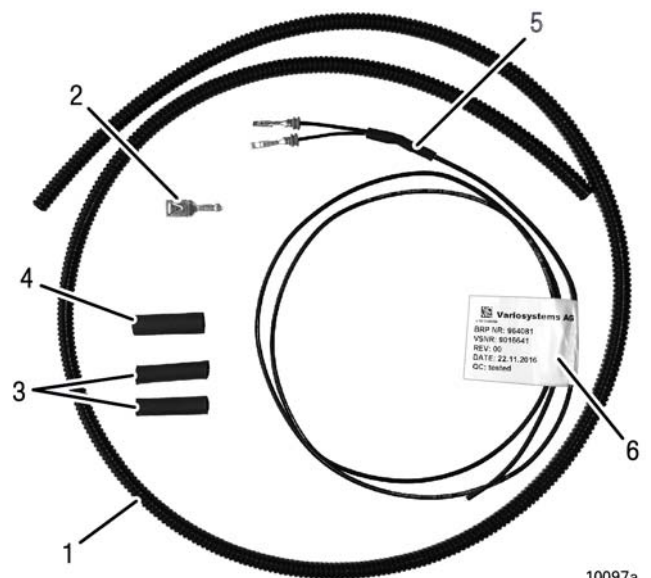
Rysunek pokazuje stan silnika seryjnego przy dostawie. Silnik nie może być użytkowany z przewodem aktywującym miękkiego rozruchu pozostawionym w takim stanie.

Rys. 1

- 4) peszel
- 5) wsuwka płaska
- 6) koszulka termokurczliwa mała
- 7) koszulka termokurczliwa duża
- 8) przewód aktywujący
- 9) etykieta (w celach produkcyjnych)

**WSKAZÓWKA:**

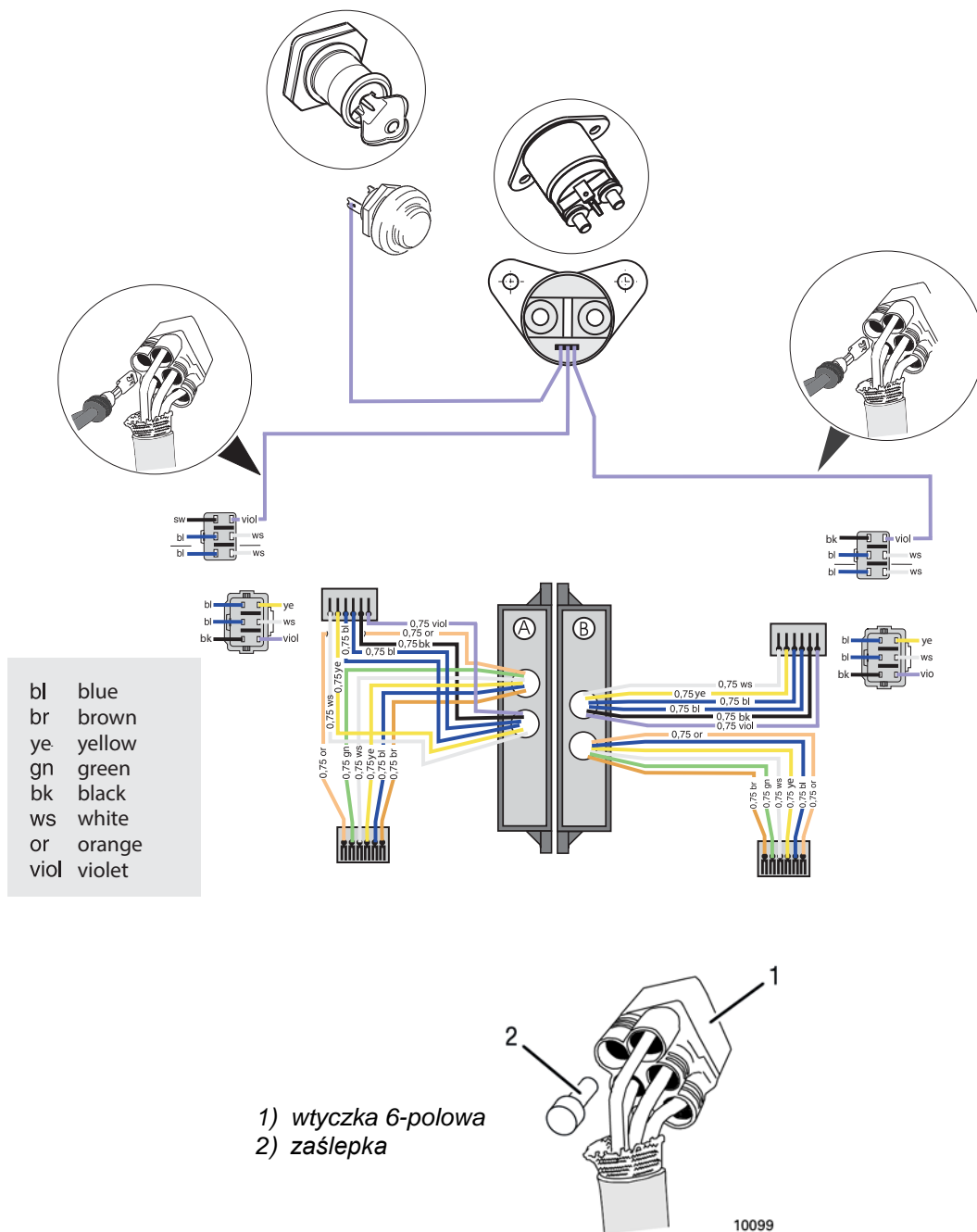
Etykieta może zostać zdjęta o ile konieczne



Rys. 2

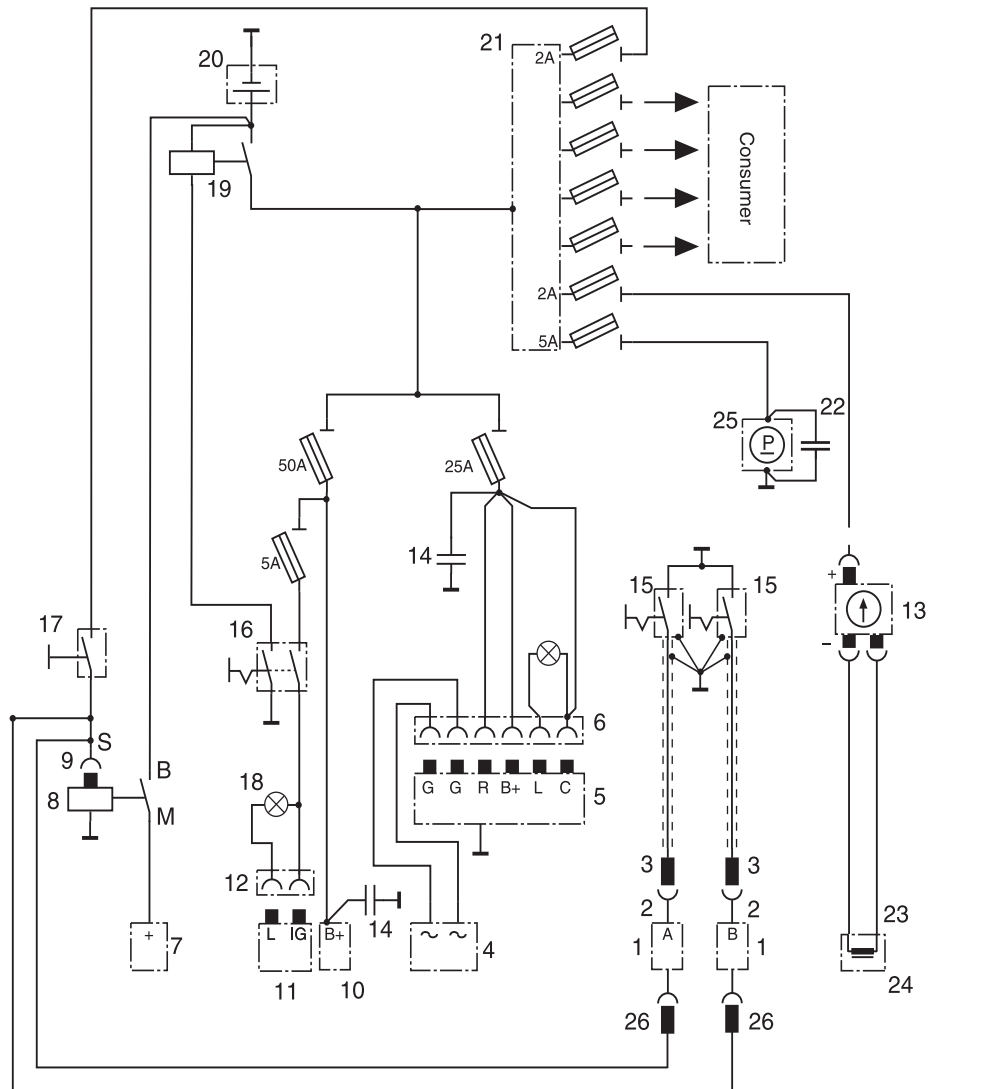
*przewód aktywujący miękkiego rozruchu*

## INSTRUKCJA SERWISOWA



Rys. 3

Schemat elektryczny / podłączenie do przełącznika rozrusznika



Wiring symbols to DIN 40712, 40713, 40716 and 40719

- |       |  |    |   |
|-------|--|----|---|
| B     | battery  | 15 | 2 ignition switches                                 |
| M     | engine   | 16 | master switch                                       |
| S     | signal   | 17 | starter button                                      |
| 1     | 2 ignition modules (A and B)                         | 18 | control lamp  |
| 2-3   | plug connection for ignition switch                  | 19 | battery relay                                       |
| 4     | integrated generator                                 | 20 | battery   |
| 5-6   | external regulator - rectifier with plug connections | 21 | bus bar   |
| 7     | electric starter                                     | 22 | capacitor   |
| 8-9   | starter relay with plug connection                   | 23 | plug connection for trigger coil assy.              |
| 10-12 | external alternator with connections                 | 24 | trigger coil assy. (tachometer)                     |
| 13    | electric rev counter                                 | 25 | electric fuel pump                                  |
| 14    | capacitor  | 26 | starting equipment at the ignition modules from ASM |

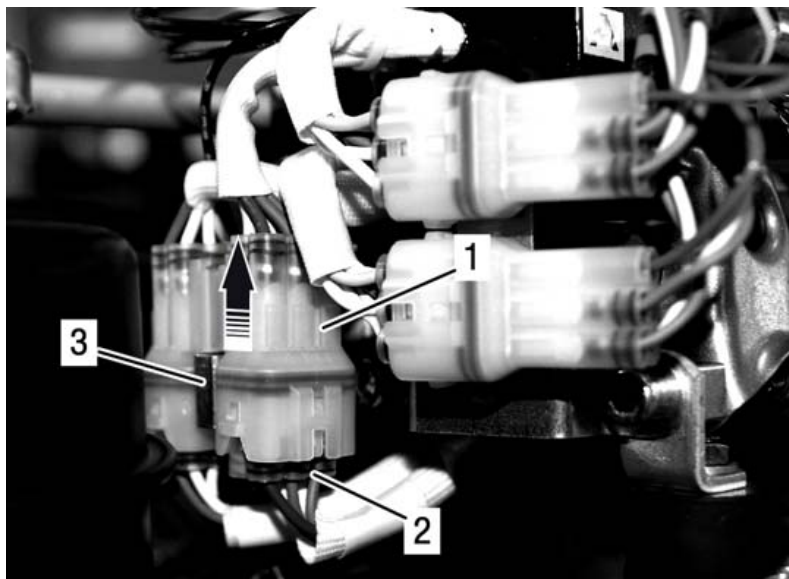
Rys. 4

Schemat elektryczny

## INSTRUKCJA SERWISOWA

**Łączenie wtyczek  
6-polowych**

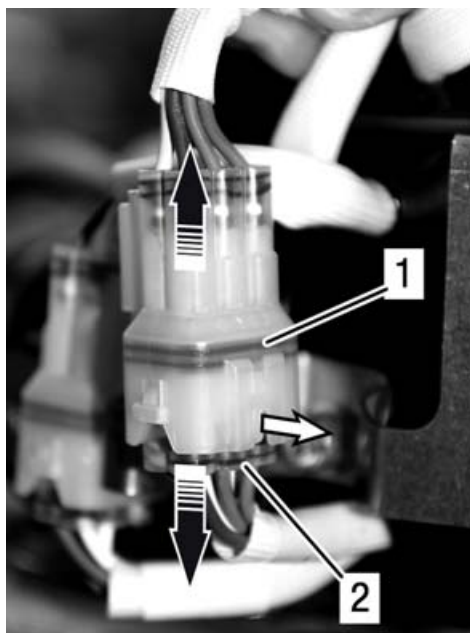
- 1) wtyczka 6-polowa żeńska
- 2) wtyczka 6-polowa męska
- 3) wspornik złącza



Rys. 5

**Rozłączanie wtyczek  
6-polowych**

- 1) wtyczka 6-polowa żeńska
- 2) wtyczka 6-polowa męska



Rys. 6

**WSKAZÓWKA:**

Rysunki w tym dokumencie pokazują typową budowę i mogą one nie przedstawiać wszystkich szczegółów lub dokładnego kształtu części, które spełniają tę samą lub podobną funkcję.

Widoki zespołów nie są **rysunkami technicznymi** i spełniają jedynie funkcję informacyjną. W celu uzyskania szczegółowych danych należy odnieść się do aktualnej dokumentacji technicznej silnika, danego typ.