



## FSA 500



**BOSCH**

**de** Originalbetriebsanleitung  
**Fahrzeug-System-Analyse**

**es** Manual original  
**Analizador de sistemas de vehículo**

**nl** Oorspronkelijke gebruiksaanwijzing  
**Voertuig-Systeem-Analyse**

**da** Original brugsanvisning  
**Fahrzeug-System-Analyse**

**cs** Původní návod k používání  
**Systémová analýza vozidla**

**en** Original instructions  
**Vehicle System Analysis**

**it** Istruzioni originali  
**Sistema di analisi per veicoli**

**pt** Manual original  
**Análise do sistema do veículo**

**no** Original driftsinstruks  
**Fahrzeug-System-Analyse**

**tr** Orijinal işletme talimatı  
**Araç sistem analizi**

**fr** Notice originale  
**Système d'analyse pour véhicules**

**sv** Bruksanvisning i original  
**Ordonssystemanalysen**

**fi** Alkuperäiset ohjeet  
**Fahrzeug-System-Analyse**

**pl** Oryginalna instrukcja eksploatacji  
**Analiza układów pojazdu**

**zh** 原始的指南  
发动机系统分析仪

## Spis treści po polsku

<b>1. Stosowane symbole</b>	<b>171</b>	<b>5. Obsługa</b>	<b>179</b>
1.1 W dokumentacji	171	5.1 Włączanie/wyłączanie	179
1.1.1 Ostrzeżenia – struktura i znaczenie	171	5.1.1 Włączanie	179
1.1.2 Symbole – nazwa i znaczenie	171	5.1.2 Wyłączanie	179
1.2 Na produkcie	171	5.2 Wskazówki dotyczące pomiarów	179
		5.3 Aktualizacja oprogramowania	179
<b>2. Wskazówki dla użytkownika</b>	<b>172</b>	<b>6. Konserwacja</b>	<b>180</b>
2.1 Ważne wskazówki	172	6.1 Czyszczenie	180
2.2 Zasady bezpieczeństwa	172	6.2 Części zamienne i eksploatacyjne	180
2.3 Kategoria pomiarowa zgodna z normą EN 61010-2-030:2010	172		
2.4 Dyrektywa R&TTE	172	<b>7. Wyłączenie z eksploatacji</b>	<b>180</b>
2.5 Ważne wskazówki dotyczące standardu Bluetooth	172	7.1 Tymczasowe wyłączenie z eksploatacji	180
		7.2 Zmiana miejsca	180
		7.3 Usuwanie i złomowanie	180
<b>3. Opis produktu</b>	<b>173</b>	<b>8. Dane techniczne</b>	<b>181</b>
3.1 Zgodne z przeznaczeniem użytkowanie	173	8.1 Wymiary i masa	181
3.2 Warunki użytkowania z oprogramowaniem FSA 500 CompacSoft [plus]	173	8.2 Parametry elektryczne	181
3.3 Zakres dostawy	173	8.3 Temperatura, wilgotność powietrza i ciśnienie powietrza	181
3.4 Akcesoria dodatkowe	174	8.3.1 Temperatura otoczenia	181
3.5 Opis urządzenia	174	8.3.2 Wilgotność powietrza	181
3.5.1 Widok testera FSA 500 od przodu	174	8.3.3 Ciśnienie powietrza	181
3.5.2 Symbole przewodów czujników	174	8.4 Emisja dźwięków	181
3.5.3 Panel gniazd FSA 500	175	8.5 Zasilacz	181
3.5.4 Wskaźniki LED	175	8.6 Akumulator	181
3.5.5 Wyzwalacz zdalny	175	8.7 Bluetooth Class 1 i 2	181
3.5.6 Przewód pomiarowy z dzielnikiem napięcia	176	8.8 Generator sygnałów	181
3.6 Bluetooth	176	8.9 Funkcje pomiaru	182
3.6.1 Adapter USB Bluetooth	176	8.9.1 Test silnika	182
3.6.2 Wskazówki dotyczące symboli Bluetooth	176	8.9.2 Multimetr	182
3.7 Wskazówki w przypadku usterek	176	8.9.3 Specyfikacja przewodów pomiarowych	183
		8.9.4 Oscyloskop	183
		8.9.5 Funkcje pomiaru oscyloskopu	184
		8.9.6 Funkcje i specyfikacje oscyloskopu	184
<b>4. Pierwsze uruchomienie</b>	<b>177</b>	8.10 Kompatybilność elektromagnetyczna	184
4.1 Rozpakowywanie	177		
4.2 Podłączanie	177		
4.3 Instalacja oprogramowania	177		
4.4 Ustawienia testera FSA 500	178		
4.4.1 Konfiguracja połączenia USB	178		
4.4.2 Konfiguracja funkcji Bluetooth	178		

# 1. Stosowane symbole

## 1.1 W dokumentacji

### 1.1.1 Ostrzeżenia – struktura i znaczenie

Wskazówki ostrzegawcze ostrzegają przed zagrożeniami dla użytkownika lub przebywających w pobliżu osób. Poza tym wskazówki ostrzegawcze opisują skutki zagrożenia i środki zapobiegawcze. Wskazówki ostrzegawcze mają następującą strukturę:

Symbol	<b>HASŁO – rodzaj i źródło niebezpieczeństwa</b>
ostrzegawczy	Skutki zagrożenia w razie nieprzestrzeżenia podanych wskazówek. ➤ Środki zapobiegawcze i informacje o sposobach unikania zagrożenia.

Hasło określa prawdopodobieństwo wystąpienia oraz ciężkość zagrożenia w razie zlekceważenia ostrzeżenia:

Hasło	Prawdopodobieństwo wystąpienia	Wielkość niebezpieczeństwa w razie nieprzestrzegania zasad
<b>NIEBEZPIECZEŃSTWO</b>	Bezpośrednio grożące niebezpieczeństwo	Śmierć lub ciężkie obrażenia ciała
<b>OSTRZEŻENIE</b>	Możliwe grożące niebezpieczeństwo	Śmierć lub ciężkie obrażenia ciała
<b>UWAGA</b>	Możliwa niebezpieczna sytuacja	Lekkie obrażenia ciała

### 1.1.2 Symbole – nazwa i znaczenie

Symbol	Nazwa	Znaczenie
!	Uwaga	Ostrzega przed możliwymi szkodami rzeczowymi.
i	Informacja	Wskazówki dotyczące zastosowania i inne użyteczne informacje.
1. 2.	Działania wielokrokowe	Polecenie złożone z wielu kroków
➤	Działanie jednokrokowe	Polecenie złożone z jednego kroku.
⇨	Wynik pośredni	W ramach danego polecenia widoczny jest wynik pośredni.
➔	Wynik końcowy	Na koniec danego polecenia widoczny jest wynik końcowy.

## 1.2 Na produkcie

! Należy przestrzegać wszystkie symbole ostrzegawcze na produktach i utrzymywać je w stanie umożliwiającym odczytanie.



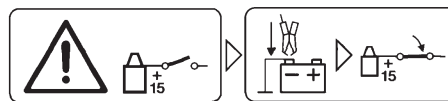
Przestrzegać niniejszej instrukcji obsługi i całej dokumentacji technicznej testera oraz stosowanych komponentów!



**NIEBEZPIECZEŃSTWO – niebezpieczeństwo porażenia prądem przy pomiarach w pojeździe mechanicznym bez przewodu podłączeniowego B–!**

Pomiary bez przewodu B– podłączonego do masy pojazdu lub do bieguna ujemnego akumulatora powodują zranienia, zakłócenie pracy serca lub śmierć wskutek porażenia prądem elektrycznym.

- Połączyć FSA 500 za pośrednictwem przewodu B – z masą pojazdu lub biegunem ujemnym akumulatora.
- Przestrzegać podanej niżej kolejności połączeń.



### Ostrożnie!

1. Wyłączyć zapłon.
2. FSA 500 połączyć z akumulatorem (B–) lub masą silnika.
3. Włączyć zapłon.



### Ostrożnie!

1. Wyłączyć zapłon.
2. FSA 500 odłączyć od akumulatora (B–) lub masy silnika.



**NIEBEZPIECZEŃSTWO – porażenie prądem elektrycznym wskutek zbyt wysokiego napięcia pomiarowego!**

Pomiar napięć większych 60 VDC/30 VAC/42 VACpeak przy użyciu uniwersalnych przewodów pomiarowych CH1 / CH2 prowadzi do zranień, zakłócenia pracy serca lub śmierci wskutek porażenia prądem elektrycznym.

- Przy użyciu uniwersalnych przewodów pomiarowych CH1 / CH2 nie mierzyć napięcia sieciowego lub podobnych typów napięcia.



### Utylizacja

Zużyte urządzenia elektryczne i elektroniczne wraz z przewodami i bateriami/akumulatorami należy usuwać oddzielnie od odpadów domowych.

## 2. Wskazówki dla użytkownika

### 2.1 Ważne wskazówki

Ważne wskazówki dotyczące praw autorskich i gwarancji, użytkowników i zobowiązań przedsiębiorstwa znajdują się w oddzielnej instrukcji "Ważne wskazówki i zasady bezpieczeństwa dotyczące Bosch Test Equipment". Przed pierwszym uruchomieniem, podłączeniem i użyciem FSA 500 należy starannie przeczytać tę instrukcję i bezwzględnie jej przestrzegać.

### 2.2 Zasady bezpieczeństwa

Wszystkie zasady bezpieczeństwa znajdują się w oddzielnej instrukcji "Ważne wskazówki i zasady bezpieczeństwa dotyczące Bosch Test Equipment". Przed pierwszym uruchomieniem, podłączeniem i użyciem FSA 500 należy starannie przeczytać tę instrukcję i bezwzględnie jej przestrzegać.

### 2.3 Kategoria pomiarowa zgodna z normą EN 61010-2-030:2010

Norma EN 61010-030:2010 definiuje ogólne wymagania bezpieczeństwa dla elektrycznych urządzeń kontrolnych i pomiarowych oraz kategorie pomiarowe od 0 do IV. Urządzenie FSA 500 jest przeznaczone do obwodów pomiarowych i elektrycznych kategorii 0 (urządzenia kontrolne do pojazdów mechanicznych), tzn. do przeprowadzania pomiarów na obwodach elektrycznych, które **nie mają** bezpośredniego połączenia z siecią.

### 2.4 Dyrektywa R&TTE

Urządzenie FSA 500 jest urządzeniem radiowym klasy 1 (zgodnie z dyrektywą R&TTE 1999/55/WE) i jest dopuszczone do użytku w Europie. We Francji urządzenie FSA 500 wolno użytkować wyłącznie w zamkniętych pomieszczeniach.

II W krajach leżących poza Europą należy przestrzegać obowiązujących krajowych przepisów dotyczących użytkowania urządzeń radiowych w paśmie częstotliwości 2,4 GHz (np. urządzeń WLAN albo Bluetooth).

### 2.5 Ważne wskazówki dotyczące standardu Bluetooth

Bluetooth to połączenie radiowe w wolnym paśmie ISM 2,4 GHz (ISM: Industrial, Scientific, Medical). Ten zakres częstotliwości nie podlega żadnym państwowym regulacjom prawnym i w większości krajów może być wykorzystywany bez konieczności uzyskania licencji. To powoduje, że emisja sygnału na tym paśmie częstotliwości wykorzystywana jest do wielu zastosowań i urządzeń. Może dojść do nakładania się częstotliwości, a tym samym do zakłóceń.

Dlatego w zależności od warunków otoczenia mogą wystąpić ograniczenia łączności Bluetooth, np. przy połączeniach WLAN (WLAN: Wireless Local Area Network), telefonach bezprzewodowych, termometrach radiowych, radiowych bramach garażowych, radiowych włącznikach światła lub radiowych instalacjach alarmowych.

II W sieci WLAN Bluetooth może spowodować ograniczenie przepustowości. Anteny urządzeń Bluetooth i WLAN muszą być oddalone od siebie o co najmniej 30 centymetrów. Nie podłączać adaptera Bluetooth USB i adapterów WLAN do sąsiednich portów USB komputera/laptopa. Użyć przewodu przedłużającego USB (akcesoria dodatkowe), aby oddalić podłączony do komputera adapter Bluetooth USB od adaptera WLAN.

II Osoby z rozrusznikami serca lub innymi ważnymi dla życia urządzeniami elektronicznymi powinny zachować ogólną ostrożność podczas korzystania z technologii radiowej, ponieważ nie można wykluczyć jej negatywnego wpływu na działanie urządzeń.

Aby uzyskać jak najlepsze połączenie, należy zwrócić uwagę na następujące punkty:

1. Sygnał radiowy Bluetooth zawsze szuka najkrótszej drogi. Komputer lub laptop z adapterem USB Bluetooth należy ustawić tak, aby jak najmniej przeszkód, takich jak stalowe drzwi czy betonowe ściany mogły zakłócać sygnał radiowy wysyłany do urządzenia FSA 500 i przez nie.
2. Jeżeli komputer stoi na wózku Bosch, to adapter Bluetooth USB należy podłączyć za pomocą przewodu przedłużającego USB poprowadzonego poza wózkiem. W tym celu należy użyć przewodu przedłużającego USB (akcesoria dodatkowe) nr 1 684 465 564 (1,8 m).
3. W razie problemów z połączeniem Bluetooth można zamiast niego użyć połączenia USB.
4. Używanie innego zamontowanego w komputerze/laptopie lub wtykowego modułu Bluetooth **nie** jest możliwe, ponieważ zakłóca to wymianę danych pomiędzy testerem FSA 500 i komputerem/laptopem.

### 3. Opis produktu

#### 3.1 Zgodne z przeznaczeniem użytkownika

FSA 500 jest przenośnym testerem służącym do wykonywania pomiarów w warsztatach samochodowych.

FSA 500 nadaje się do wykonywania pomiarów w pojazdach napędzanych silnikami benzynowymi, Wankla i wysokoprężnym. Pomiary obejmują kompletne instalacje elektryczne i elektroniczne pojazdów osobowych, użytkowych i motocykli.

FSA 500 mierzy sygnały układów pojazdu i przekazuje przy użyciu funkcji Bluetooth lub przez port USB do komputera/laptopa (nie wchodzącego w zakres dostawy). Na komputerze/laptopie musi być zainstalowane oprogramowanie FSA 500 CompacSoft [plus].

! FSA 500 **nie nadaje** się do używania jako miernik do jazd próbnych.

! Maksymalne dozwolone napięcie pomiarowe na uniwersalnych wejściach pomiarowych wynosi 60 VDC/30 VAC/42 VACpeak. Urządzenia FSA 500 nie wolno więc używać do pomiaru napięcia zerowego (kontrola braku napięcia) w pojazdach elektrycznych i hybrydowych.

Tester FSA 500 CompacSoft [plus] posiada następujące funkcje:

- Identyfikacja pojazdu
- Ustawienia
- Czynności kontrolne (sprawdzanie silników benzynowych i wysokoprężnych).
- Pomiary napięcia, prądu i rezystancji przy użyciu miernika uniwersalnego
- Generator sygnałów (np. do sprawdzania czujników)
- Test komponentów (sprawdzanie komponentów pojazdu)
- Rejestrator charakterystyk
- Uniwersalny oscyloskop 4-kanałowy/2-kanałowy
- Pierwotny oscyloskop zapłonowy
- Wtórny oscyloskop zapłonowy
- Pomiary izolacji z użyciem modułu FSA 050 (akcesoria dodatkowe)

Do oceny wyników pomiarów można zapisać w systemie pomiarowym krzywe porównawcze rozpoznane jako prawidłowe krzywe pomiarowe.

#### 3.2 Warunki użytkowania z oprogramowaniem FSA 500 CompacSoft [plus]

Komputer/laptop z systemem operacyjnym WIN XP SP2 (32-bitowy), WIN Vista™ (32/64-bitowy), WIN 7 (32/64-bitowy) albo WIN 8 (32/64-bitowy) i co najmniej jednym wolnym portem USB dla adaptera USB Bluetooth lub przewodu USB. Minimalne wymagania sprzętowe względem komputera/laptopa:

- CPU Intel / AMD Dual-Core 1,1 GHz lub wyżej
  - RAM 1 GB
  - Napęd DVD
  - Przynajmniej 5 GB wolnej pamięci na twardym dysku
- Na DCU 130 lub komputerze/laptopie musi być zainstalowana aktualna wersja oprogramowania FSA 500 CompacSoft [plus].

! Programy FSA 500 CompacSoft [plus] i FSA 7xx / FSA 050 CompacSoft [plus] nie mogą być jednocześnie zainstalowane na DCU 130 lub komputerze/laptopie.

! Warunkiem identyfikacji pojazdów za pośrednictwem danych klienta lub kodów, a także diagnostyki sterowników z użyciem funkcji CAS[plus] jest zainstalowanie i uaktywnienie aktualnego oprogramowania ESI[tronic] (typ informacji A i C) w komputerze/laptopie. Z funkcji diagnostyki sterowników można korzystać tylko używając modułu KTS. Wiąże się to z dodatkowymi kosztami.

#### 3.3 Zakres dostawy

Nazwa	Nr katalogowy
FSA 500	–
Zasilacz z przewodem sieciowym	1 687 023 592 1 684 461 106
Przewód USB (3 m)	1 684 465 562
Czujnik wtórny	1 687 225 017
Kleszcze przerzutnikowe	1 687 225 018
Pierwotny przewód przyłączeniowy (UNI 2)	1 684 461 185
Uniwersalny przewód pomiarowy CH1	1 684 460 288
Uniwersalny przewód pomiarowy CH2	1 684 460 289
Przewód pomiarowy z dzielnikiem napięcia	1 687 224 301
Miernik cęgowy 1000 A	1 687 225 019
Złącze z węzłem	1 686 430 053
Wyzwalacza zdalny	1 684 463 828
Przewód podłączeniowy B+/B-	1 684 460 286
Czujnik temperatury do samochodów osobowych	1 687 230 068
Zacisk przyłączeniowy czarny	1 684 480 022
Adapter USB Bluetooth	1 687 023 449
Walizka	1 685 438 644
CD CompacSoft[plus]	1 687 005 084
DVD ESI[tronic]	1 687 729 601 1 687 729 605
Instrukcja obsługi	1 689 989 115
Ważne wskazówki i zasady bezpieczeństwa	1 689 979 922
Komplet końcówek pomiarowych	1 684 485 362
Zestaw akcesoriów zawierający Końcówki pomiarowe czarne i czerwone Zaciski odprowadzające czarne i czerwone Wtyki przejściowe czarne, czerwone, szare	1 687 016 118

### 3.4 Akcesoria dodatkowe

Informacje o akcesoriach dodatkowych, np. przewodach przystosowanych do konkretnych pojazdów, można uzyskać u autoryzowanych sprzedawców firmy Bosch.

### 3.5 Opis urządzenia

FSA 500 składa się z zespołu pomiarowego zasilanego wewnętrznym akumulatorem, zasilacza z przewodem sieciowym do zasilania zespołu pomiarowego i do ładowania wewnętrznego akumulatora. Do podłączania urządzenia do komputera/laptopa używany jest przewód USB albo adapter USB Bluetooth. Poza tym dostarczone są różne przewody czujników do pomiaru różnych wartości pomiarowych.



**NIEBEZPIECZEŃSTWO – niebezpieczeństwo potknięcia podczas transportu i prac pomiarowych z użyciem testera FSA 500 i przewodów czujników!**

Podczas transportu i wykonywania prac pomiarowych występuje niebezpieczeństwo potknięcia o przewody czujników.

- Przed rozpoczęciem transportu zawsze odłączać przewody czujników!
- Przewody czujników układać tak, by uniknąć potknięcia.



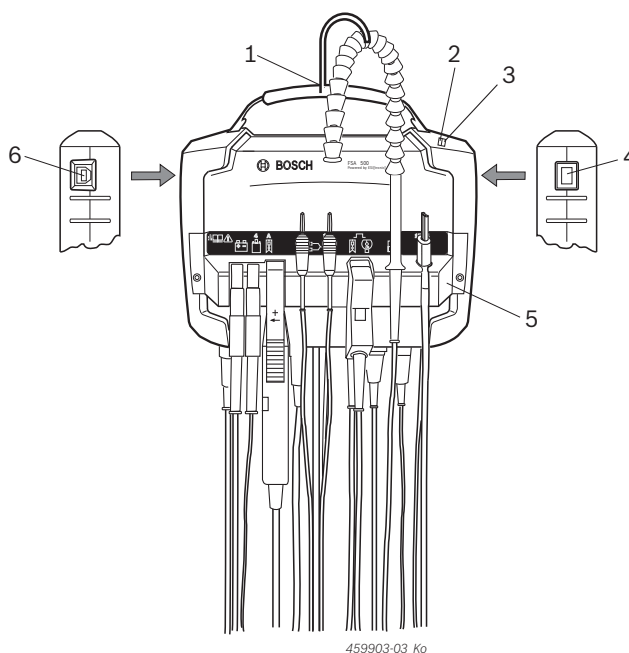
**NIEBEZPIECZEŃSTWO – niebezpieczeństwo zranienia wskutek niekontrolowanego zamknięcia maski silnika!**

Gdy tester FSA 500 jest zawieszony na masce silnika, istnieje niebezpieczeństwo niekontrolowanego zamknięcia maski silnika ze względu na jej niestabilne zablokowanie lub za słabe sprężyny gazowe, które nie są w stanie utrzymać dodatkowego ciężaru testera FSA 500 i podłączonych do niego przewodów.

- Skontrolować, czy otwarta maska silnika jest stabilnie zablokowana.

**!** Nieprawidłowa obsługa może uszkodzić tester FSA 500 (np. upuszczenie na podłogę). Z tego względu nie można wykluczyć szkód rzeczowych.

#### 3.5.1 Widok testera FSA 500 od przodu



Rys. 1: Widok testera FSA 500 od przodu

- 1 Pasek do noszenia z haczykiem
- 2 LED A: wskaźnik stanu
- 3 LED B: wskaźnik naładowania
- 4 Włącznik-wyłącznik
- 5 Uchwyt czujnika
- 6 Port USB

Na uchwycie czujnika można zawieszać różne przewody do podłączania czujników.

#### 3.5.2 Symbole przewodów czujników

Symbol	Czujnik
	Przewód podłączeniowy B+/B-
	Czujnik wtórny
	Miernik cęgowy
	Uniwersalny przewód pomiarowy CH1 i CH2
	Kleszce przerzutnikowe lub przewód przejściowy dla czujników zaciskowych
	Czujnik temperatury
	Pierwotny przewód przyłączeniowy (UNI 2)

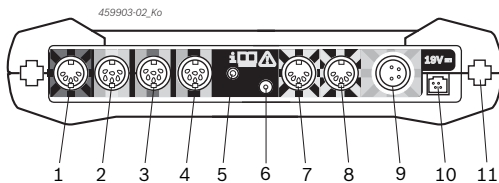
### 3.5.3 Panel gniazd FSA 500



#### NIEBEZPIECZEŃSTWO – porażenie prądem elektrycznym wskutek zbyt wysokiego napięcia pomiarowego!

Pomiar napięć większych 60 VDC/30 VAC/42 VAC<sub>peak</sub> przy użyciu uniwersalnych przewodów pomiarowych CH1 / CH2 prowadzi do zranień, zakłócenia pracy serca lub śmierci wskutek porażenia prądem elektrycznym.

- Przy użyciu uniwersalnych przewodów pomiarowych CH1 / CH2 nie mierzyć napięcia sieciowego lub podobnych typów napięcia.



Rys. 2: Panel gniazd FSA 500 (od dołu)

Pozycja	Oznaczenie barwne	Złącze <sup>2)</sup>
1	Czerwono-czarne	Przewód podłączeniowy B+/B- (przewód podłączeniowy B- dla masy pojazdu)
2	Zielono biały lub żółte	Czujnik wtórny lub miernik cęgowy 30 A lub miernik cęgowy 1000 A lub przewód adaptera 1 681 032 098 z czujnikiem ciśnienia cieczy (obie części to akcesoria dodatkowe)
3	Zielono lub czerwono lub żółte	Uniwersalny przewód pomiarowy CH2 albo przewód pomiarowy z dzielnikiem napięcia albo miernik cęgowy 30 A albo miernik cęgowy 1000 A
4	Zielono lub niebiesko lub żółte	Uniwersalny przewód pomiarowy CH1 albo przewód pomiarowy z dzielnikiem napięcia albo miernik cęgowy 30 A albo miernik cęgowy 1000 A
5	-	Złącze z wężem (pomiar ciśnienia powietrza)
6	-	Wyzwalacz zdalny
7	Biały-czarne	Kleszcze przerzutnikowe lub przewód przejściowy 1 684 465 513 dla czujników zaciskowych <sup>1)</sup>
8	Niebiesko-biały	Czujnik temperatury oleju, czujnik temperatury powietrza i podczerwony czujnik temperatury (akcesoria dodatkowe)
9	Zielono-żółty	Pierwotny przewód przyłączeniowy (UNI 2)
10	-	Złącze zasilania
11	-	Złącze ładowarki (akcesoria dodatkowe)

<sup>1)</sup> Podczas pomiaru prędkości obrotowej za pomocą czujnika zaciskowego przewód przejściowy 1 684 465 513 musi zawsze być podłączony między gniazdem podłączeniowym FSA 500 (Poz. 7) i przewodami podłączeniowymi czujnika zaciskowego.

<sup>2)</sup> Barwne oznaczenia przewodów podłączeniowych wskazują na prawidłowe przyłącze na testerze FSA 500.

### 3.5.4 Wskaźniki LED

#### LED A: wskaźnik stanu

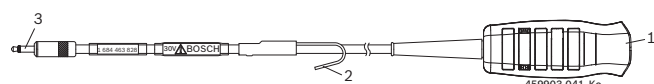
Status	LED A
Nie świeci	Tester FSA 500 wyłączony.
Świeci światłem czerwonym	Uruchamianie testera FSA 500.
Miga światłem białym (1 Hz)	Tester FSA 500 włączony, ale jeszcze niegotowy do pracy. Brak połączenia z komputerem/laptopem.
Miga światłem zielonym (1 Hz)	Tester FSA 500 gotowy do pracy. Połączenie z komputerem/laptopem zostało nawiązane przez port USB.
Miga światłem niebieskim (1 Hz)	Tester FSA 500 gotowy do pracy. Połączenie z komputerem/laptopem zostało nawiązane przez moduł Bluetooth.
Miga światłem czerwonym (4 Hz)	Błąd oprogramowania narzędziowego. Tester FSA 500 nie jest gotowy do pracy.

#### LED B: wskaźnik naładowania

Status	LED B	Czynność
Nie świeci	Nie jest podłączone żadne zewnętrzne źródło zasilania. Zasilanie napięciem z akumulatora.	-
Świeci światłem fioletowym	Jest podłączone zewnętrzne źródło zasilania. Akumulator jest ładowany.	-
Świeci światłem niebieskim	Jest podłączone zewnętrzne źródło zasilania. Akumulator jest naładowany.	Można odłączyć zewnętrzne źródło zasilania.
Świeci światłem czerwonym	Jest podłączone zewnętrzne źródło zasilania. Możliwa przyczyna zakłócenia <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura akumulatora &gt; 45 °C</li> <li>• Akumulator nie jest podłączony</li> <li>• Akumulator jest uszkodzony</li> <li>• Uszkodzona wtyczka</li> </ul>	Sprawdzić akumulator i wtyczkę.  Zaczekać, aż tester FSA 500 wystygnie.

### 3.5.5 Wyzwalacz zdalny

Przyciskiem zdalnego wyzwalacza można wywołać przycisk funkcyjny Start (F3) lub Stop (F4) w programie FSA 00 CompacSoft [plus].



Rys. 3: Wyzwalacz zdalny (1 684 463 828)

- 1 Przycisk
- 2 Reduktor naprężeń
- 3 Złącze wtykowe FSA 500

Złącze patrz Rys. 2, Poz. 6.

### 3.5.6 Przewód pomiarowy z dzielnikiem napięcia

Przewód pomiarowy z dzielnikiem napięcia (1 687 224 301) używany jest do pomiaru napięć do 60 VDC/30 VAC/300 VACpeak. Jako akcesoria pomiarowe dla przewodu pomiarowego z dzielnikiem napięcia przewidziano znajdujące się w zestawie akcesoriów (1 687 016 118) końcówki pomiarowe (1 684 485 434/... 435) i zaciski odprowadzające (1 684 480 403/... 404). Przy użyciu przewodu pomiarowego z dzielnikiem napięcia nie wolno mierzyć napięcia sieciowego lub podobnych typów napięcia.

## 3.6 Bluetooth

### 3.6.1 Adapter USB Bluetooth

Tylko wchodzący w zakres dostawy adapter USB Bluetooth umożliwi połączenie radiowe z testerem FSA 500. Jest on podłączany do komputera/laptopa i sygnalizuje gotowość miganiem niebieskiej diody.

**!** Używanie innego zamontowanego w komputerze/laptopie lub wtykowego modułu Bluetooth **nie** jest możliwe, ponieważ zakłóca to wymianę danych pomiędzy testerem FSA 500 i komputerem/laptopem.

**!** Podłączonego do komputera adaptera USB Bluetooth nie należy obciążać mechanicznie albo używać jako uchwytu. Może to doprowadzić do uszkodzenia laptopa lub adaptera USB Bluetooth.

### 3.6.2 Wskazówki dotyczące symboli Bluetooth

Symbol Bluetooth Manager  (na pasku zadań):

Kolor	Funkcja
Zielony	Adapter USB Bluetooth jest aktywny i komunikuje się z testerem FSA 500.
Biały	Adapter USB Bluetooth jest podłączony do komputera/laptopa, ale połączenie Bluetooth nie jest aktywne.
Biały/zielony co 7 sekund	Adapter USB Bluetooth próbuje nawiązać połączenie radiowe z FSA 500.
Czerwony	Adapter Bluetooth USB nie jest podłączony do komputera/laptopa.

Ikona Bosch Bluetooth Device  (na pasku zadań):

Kolor	Funkcja
zielony	Połączenie Bluetooth jest w porządku.
czerwony	Połączenie Bluetooth jest słabe. W razie potrzeby zmniejszyć odległość między adapterem Bluetooth USB a FSA 500 lub unikać przeszkód, takich jak drzwi stalowe czy betonowe ściany.
brak symbolu	Brak połączenia Bluetooth. Przestrzegać wskazówek w rozdziale 2.6.

**!** W testerze FSA 500 w razie usterki zamiast połączenia Bluetooth można aktywować i stosować połączenie USB.

## 3.7 Wskazówki w przypadku usterek

**!** Przestrzegaj wskazówek zawartych w rozdziałach 2.6 i 3.6.2.

### Tester FSA 500 nie został zlokalizowany przez Bluetooth

Możliwe przyczyny	Co można zrobić
Brak zewnętrznego zasilania	Sprawdź, czy tester FSA 500 zasilany jest zewnętrznym napięciem. LED B na testerze FSA 500 musi świecić się na fioletowo lub zielono (patrz roz. 3.5.4).
FSA 500 jest nieaktywny lub źle skonfigurowany.	1. Wybierz czynność kontrolną " <b>Ustawienia</b> ". 2. Sprawdź w " <b>Ustawieniach</b> ", czy tester FSA 500 jest prawidłowo połączony.
Połączenie Bluetooth zakłócone lub niedostępne (np. po trybie gotowości komputera/laptopa).	Ikona Bluetooth Manager biała, biało/zielona lub czerwona. 1. Zmniejszyć odstęp pomiędzy komputerem/laptopem z adapterem Bluetooth USB a testerem FSA 500. 2. Odłącz i ponownie podłącz adapter Bluetooth USB lub uruchom ponownie komputer/laptop.
Brak adaptera USB Bluetooth.	Ikona Bluetooth Manager czerwona. 1. Podłącz adapter Bluetooth USB. 2. Ponownie uruchom tester FSA 500.



## 4. Pierwsze uruchomienie

### 4.1 Rozpakowywanie

➤ Zdjąć opakowania wszystkich części.

### 4.2 Podłączanie

1. Podłączyć tester FSA 500 do sieci przez zasilacz.
2. Włączyć tester FSA 500.
3. Naładować akumulator.
  - ⇒ W czasie ładowania: LED B świeci światłem fioletowym.
  - ⇒ Akumulator naładowany: LED B świeci światłem niebieskim.
4. Odłączyć zasilacz i przewód sieciowy.
5. Podłączyć czujniki do odpowiednich gniazd zespołu pomiarowego (patrz rys. 2).

ⓘ Przewód pomiarowy z dzielnikiem napięcia, miernik cęgowy 30 A i 1000 A oraz przewód przejściowy 1 684 465 513 (akcesoria dodatkowe) podłącza się tylko w razie potrzeby.

➔ Tester FSA 500 gotowy do pracy.

### 4.3 Instalacja oprogramowania

ⓘ Przed rozpoczęciem instalacji uwzględnić wymagania systemowe. Tester FSA 500 można obsługiwać tylko za pośrednictwem komputera/laptopa i zainstalowanego oprogramowania FSA 500 CompacSoft [plus]. Oprogramowanie FSA 7xx /FSA 050 CompacSoft [plus] nie może być jednocześnie zainstalowane na DCU 130 lub komputerze/laptopie.

ⓘ Warunkiem identyfikacji pojazdów za pośrednictwem danych klienta lub kodów, a także diagnostyki sterowników z użyciem funkcji CAS[plus] jest zainstalowanie i uaktywnienie aktualnego oprogramowania ESI[tronic] (typ informacji A i C) w komputerze/laptopie. Zalecamy w tym przypadku zainstalowanie najpierw oprogramowania ESI[tronic]. Z funkcji diagnostyki sterowników można korzystać tylko używając modułu KTS.

1. Zamknąć wszystkie otwarte aplikacje.
2. Włożyć płytę DVD "**FSA 500 CompacSoft[plus]**" do napędu DVD.
3. "**Otworzyć Eksplorator Windows** .
4. 'Uruchomić plik D:\RBSETUP.EXE' (D = litera napędu DVD).
  - ⇒ Rozpoczyna się instalacja.
5. Postępować zgodnie ze wskazówkami wyświetlanymi na ekranie.

ⓘ W trakcie instalacji oprogramowania należy po pojawieniu się odpowiedniego polecenia połączyć tester FSA 500 przewodem USB z komputerem/laptopem. Jeżeli pojawi się okno dialogowe **Asystent wyszukiwania nowego sprzętu**, wówczas należy wybrać opcję **Tak, tylko tym razem** i potwierdzić ją przyciskiem <Dalej>. Następnie należy wybrać opcję **Zainstaluj automatycznie oprogramowanie (zalecane)** i potwierdzić przyciskiem <Dalej>.


ⓘ W czasie instalacji oprogramowania FSA 500 CompacSoft[plus] następuje ewentualnie automatyczny restart komputera/laptopa. Po restarcie instalacja oprogramowania FSA 500 CompacSoft [plus] jest kontynuowana.

6. Aby pomyślnie zakończyć instalację oprogramowania FSA 500 CompacSoft [plus], należy ponownie uruchomić komputer/laptop.
  - ➔ Element FSA 500 CompacSoft [plus] jest zainstalowany.
  - ➔ DSA uruchamia się automatycznie.

## 4.4 Ustawienia testera FSA 500


### 4.4.1 Konfiguracja połączenia USB

1. Włączyć tester FSA 500 i połączyć go przewodem USB z komputerem/laptopem.
2. W module "**DSA**" wybrać aplikację "**FSA 050/500**".
  - ⇒ Instalowane jest oprogramowanie FSA 500 CompacSoft [plus].
  - ⇒ Otwiera się okno **Ustawienia**.


 Po pierwszym uruchomieniu oprogramowania okno **Ustawienia** otwiera się automatycznie. W polu **Połączenie** ustawiona jest domyślnie opcja **USB**.

3. Wybrać **<F12>**.
    - ⇒ Nawiązywane jest połączenie USB, LED A miga światłem zielonym.
- ➔ Urządzenie FSA 500 jest gotowe do pracy.


### 4.4.2 Konfiguracja funkcji Bluetooth

 Do nawiązywania połączeń Bluetooth z testerem FSA 500 można stosować wyłącznie dostarczony z urządzeniem adapter USB Bluetooth. Moduł Bluetooth jest na stałe wbudowany w DCU 130. Dzięki temu nie jest konieczne włożenie załączonego adaptera Bluetooth USB.


1. Wybrać czynność kontrolną "**Ustawienia**".
2. Wybrać **<F12>**.
  - ⇒ Otwiera się okno **Ustawienia**.
3. Wybrać **<F6>** Pairing.
  - ⇒ Adres MAC testera FSA 500 jest odczytywany za pośrednictwem połączenia USB.
  - ⇒ Jeśli na komputerze/laptopie nie jest jeszcze zainstalowany sterownik Toshiba Bluetooth, rozpocznie się automatyczna instalacja sterownika.


 Podłączyć adapter USB Bluetooth USB do komputera/laptopa dopiero po wyświetleniu takiego polecenia podczas instalacji sterownika. Podczas instalacji sterownika Bluetooth należy postępować zgodnie ze wskazówkami wyświetlanymi na ekranie.

4. Aby prawidłowo zakończyć instalację, należy ponownie uruchomić komputer.
  - ⇒ Program Bluetooth Manager uruchamia się automatycznie. Symbol Bluetooth Manager pojawia się na pasku zadań, patrz rozdz. 3.6.2.
  - ⇒ DSA uruchamia się automatycznie.
5. W module "**DSA**" wybrać aplikację "**FSA 050/500**".
  - ⇒ Uruchamia się oprogramowanie FSA 500 CompacSoft [plus].
6. Wybrać czynność kontrolną "**Ustawienia**".
7. Wybrać **<F12>**.
  - ⇒ Otwiera się okno **Ustawienia**.
8. Wybrać **<F6>** Pairing.
  - ⇒ Adres MAC testera FSA 500 jest odczytywany za pośrednictwem połączenia USB.
  - ⇒ Odłączyć przewód USB.
  - ⇒ W polu FSA 500 wpisywana jest opcja **Bluetooth**.
9. Wybrać moc nadawczą modułu Bluetooth.

 Zasięg przy normalnej mocy nadawczej wynosi co najmniej 30 metrów. Moc nadawcza dla Japonii wynosi co najmniej 3 metry (patrz rozdział 8.7).

10. Wybrać **<F12>**.
    - ⇒ Połączenie Bluetooth nawiązane, LED A miga światłem niebieskim.
- ➔ Urządzenie FSA 500 jest gotowe do pracy.

 Sposób obsługi oprogramowania FSA 500 CompacSoft [plus] jest opisany w pomocy podręcznej.

 Aby na ekranie początkowym programu FSA 500 możliwe było wybranie czynności kontrolnych FSA 050, należy wybrać pojazd o napędzie elektryczno-hybrydowym w menu identyfikacji pojazdu.

## 5. Obsługa

### 5.1 Włączanie/wyłączanie

#### 5.1.1 Włączanie

! Aby uniknąć powstawania kondensatu, tester FSA 500 można włączyć dopiero wtedy, gdy temperatura testera FSA 500 dostosuje się do temperatury otoczenia.

- Krótco nacisnąć włącznik-wyłącznik (patrz Rys. 1, Poz. 4).
  - ⇨ LED A miga po 4 sekundach światłem zielonym.
- ➔ FSA 500 jest gotowy do pracy.

#### 5.1.2 Wyłączanie

##### Manualne wyłączenie

- Naciskać włącznik-wyłącznik przez ok. 3 sekund.
  - ⇨ LED A przestaje świecić.
- ➔ Tester FSA 500 jest wyłączony

##### Automatyczne wyłączenie przy pracy z akumulatora

Jeżeli tester FSA 500 zasilany z akumulatora nie jest obsługiwany przez 10 minut, rozlega się sygnał ostrzegawczy. Następnie tester FSA 500 wyłącza się automatycznie po upływie 30 sekund. Po ponownym uruchomieniu testera FSA 500 można na nowo wywołać żadaną czynność kontrolną w oprogramowaniu FSA 500 CompacSoft [plus].

### 5.2 Wskazówki dotyczące pomiarów



**NIEBEZPIECZEŃSTWO – niebezpieczeństwo porażenia prądem przy pomiarach w pojeździe mechanicznym bez przewodu podłączeniowego B-!**

Pomiary bez przewodu B- podłączonego do masy pojazdu lub do bieguna ujemnego akumulatora powodują zranienia, zakłócenie pracy serca lub śmierć wskutek porażenia prądem elektrycznym.

- Przy każdym pomiarze połączyć tester FSA 500 przy użyciu przewodu podłączeniowego B- z masą pojazdu lub biegunem ujemnym akumulatora.



**NIEBEZPIECZEŃSTWO – porażenie prądem elektrycznym wskutek zbyt wysokiego napięcia pomiarowego!**

Pomiar napięć większych 60 VDC/30 VAC/42 VACpeak przy użyciu uniwersalnych przewodów pomiarowych CH1 / CH2 prowadzi do zranień, zakłócenia pracy serca lub śmierci wskutek porażenia prądem elektrycznym.

- Przy użyciu uniwersalnych przewodów pomiarowych CH1 / CH2 nie mierzyć napięcia sieciowego lub podobnych typów napięcia.

! Pomiary z użyciem urządzenia FSA 500 są dozwolone tylko w suchym otoczeniu.

! Testera FSA 500 **nie wolno** używać do pomiaru napięcia zerowego (kontroli braku napięcia) w pojazdach elektrycznych i hybrydowych. Pomiary wysokonapięciowych kondensatorowych układów zapłonowych są **niedozwolone**, ponieważ w przypadku tego rodzaju zapłonu występują napięcia przekraczające 300 V.

! Pomiary na elementach CRI Piezo są dozwolone tylko z użyciem specjalnych przewodów przejściowych (akcesoria dodatkowe).

! Zawarte w zestawie końcówki pomiarowych (1 684 485 362) końcówki pomiarowe można stosować tylko do pomiarów napięć mniejszych niż 30 V.

##### Zasadniczy sposób postępowania przy przeprowadzaniu pomiarów w pojeździe:

1. Wyłączyć zapłon.
2. Podłączyć urządzenie FSA 500 za pośrednictwem przewodu przyłączeniowego B- z akumulatorem (B-) albo masą silnika.
3. Podłączyć potrzebne przewody pomiarowe do pojazdu.

! W czasie pomiaru nie przytrzymywać przewodów pomiarowych ręką.

4. Włączyć zapłon.
  5. Wykonać pomiary.
  6. Po wykonaniu pomiaru wyłączyć zapłon.
  7. Odłączyć przewody pomiarowe od pojazdu.
  8. Odłączyć przewód przyłączeniowy B-.
- ➔ Pomiar jest zakończony.

i Podczas ładowania akumulatora możliwe są niedokładne pomiary.

i W czasie pomiaru 24-godzinnej praca z akumulatora jest niemożliwa (maksymalny czas pracy z akumulatora < 4 h). Tester FSA 500 musi w tej sytuacji być zasilany z sieci. Również DCU 130 lub komputer/laptop muszą być w tym czasie włączone (tj. nie ustawione na tryb czuwania w systemie operacyjnym Windows).

### 5.3 Aktualizacja oprogramowania

i W celu przeprowadzenia aktualizacji oprogramowania wykonać czynności opisane w rozdz. 4.3.

## 6. Konserwacja

### 6.1 Czyszczenie

Obudowę testera FSA 500 czyścić tylko miękkimi ściereczkami i neutralnym środkiem czyszczącym. Nie stosować środków do szorowania ani grubego czyściwa warsztatowego.

### 6.2 Części zamienne i eksploatacyjne

Nazwa	Nr katalogowy
FSA 500	0 684 010 530
Zasilacz z przewodem sieciowym	1 687 023 592 1 684 461 106
Przewód USB (3 m) <sup>↙</sup>	1 684 465 562
Czujnik wtórny <sup>↙</sup>	1 687 225 017
Kleszcze przerzutnikowe <sup>↙</sup>	1 687 225 018
Pierwotny przewód przyłączeniowy (UNI 2) <sup>↙</sup>	1 684 461 185
Uniwersalny przewód pomiarowy CH1 <sup>↙</sup>	1 684 460 288
Uniwersalny przewód pomiarowy CH2 <sup>↙</sup>	1 684 460 289
Przewód pomiarowy z dzielnikiem napięcia	1 687 224 301
Miernik cęgowy 1000 A <sup>↙</sup>	1 687 225 019
Złącze z węzłem	1 686 430 053
Wyzwalacza zdalny	1 684 463 828
Przewód podłączeniowy B+/B- <sup>↙</sup>	1 684 460 286
Czujnik temperatury do samochodów osobowych <sup>↙</sup>	1 687 230 068
Zacisk przyłączeniowy czarny <sup>↙</sup>	1 684 480 022
Adapter USB Bluetooth	1 687 023 449
Walizka	1 685 438 644
Komplet końcówek pomiarowych <sup>↙</sup>	1 684 485 362
Zestaw akcesoriów zawierający Końcówki pomiarowe czarne i czerwone Zaciski odprowadzające czarne i czerwone Wtyki przejściowe czarne, czerwone, szare	1 687 016 118
Zestaw akumulatorów <sup>↙</sup>	1 687 335 039

<sup>↙</sup> Część eksploatacyjna

## 7. Wyłączenie z eksploatacji

### 7.1 Tymczasowe wyłączenie z eksploatacji

W przypadku dłuższego nieużywania:

- Odłączyć urządzenie FSA 500 od sieci elektrycznej.

### 7.2 Zmiana miejsca

- W przypadku przekazania urządzenia FSA 500 należy przekazać również kompletną dokumentację dostarczoną wraz z urządzeniem.
- Urządzenie FSA 500 transportować tylko w oryginalnym lub zbliżonym do niego opakowaniu.
- Odłączyć od zasilania elektrycznego.
- Przestrzegać wskazówek dotyczących pierwszego uruchomienia.

### 7.3 Usuwanie i złomowanie

1. Odłączyć urządzenie FSA 500 od sieci elektrycznej i odłączyć przewód sieciowy.
2. Urządzenie FSA 500 rozłożyć na części, posortować na poszczególne materiały i usunąć zgodnie z obowiązującymi przepisami.



**Urządzenie FSA 500 spełnia wymogi dyrektywy europejskiej 2002/96/WE (WEEE).**

Zużyte urządzenia elektryczne i elektroniczne wraz z przewodami i bateriami/akumulatorami należy usuwać oddzielnie od odpadów domowych.

- W tym przypadku należy skorzystać z istniejących systemów zbiórki i utylizacji.
- Przepisowe usunięcie urządzenia FSA 500 pozwoli uniknąć zanieczyszczenia środowiska i zagrożenia zdrowia.

## 8. Dane techniczne

### 8.1 Wymiary i masa

Parametr	Wartość/zakres
Wymiary (dł. x wys. x szer.)	200 x 280 x 110 mm 7.9 x 11.0 x 4.3 inch
Masa (bez osprzętu)	1,5 kg 3.3 lb

### 8.2 Parametry elektryczne

Parametr	Wartość/zakres
Napięcie znamionowe U(V)	19 DC
Moc znamionowa P(W)	60
Klasa ochronności	IP 30

### 8.3 Temperatura, wilgotność powietrza i ciśnienie powietrza

#### 8.3.1 Temperatura otoczenia

Parametr	Wartość/zakres
Składowanie i transport	5 °C – 40 °C 41 °F – 104 °F
Funkcja	5 °C – 40 °C 41 °F – 104 °F
Dokładność pomiaru	10 °C – 35 °C 50 °F – 95 °F
Temperatura ładowania akumulatora	0 – 45°C

#### 8.3.2 Wilgotność powietrza

Parametr	Wartość/zakres
Składowanie i transport	30 % – 60 %
Funkcja	20 % – 80 %
Dokładność pomiaru	30 % – 60 %

#### 8.3.3 Ciśnienie powietrza

Parametr	Wartość/zakres
Składowanie i transport	700 hPa – 1060 hPa
Funkcja (przy 25 °C i 24 h)	700 hPa – 1060 hPa
Dokładność pomiaru	700 hPa – 1060 hPa

### 8.4 Emisja dźwięków

< 70 dB(A)

### 8.5 Zasilacz

Parametr	Wartość/zakres
Częstotliwość	50 Hz – 60 Hz
Napięcie wejściowe (AC)	100 V~ – 240 V~
Prąd wejściowy	1,5 A
Napięcie wyjściowe (DC)	19 V
Prąd wyjściowy	3,7 A

### 8.6 Akumulator

Parametr	Wartość/zakres
Czas pracy z akumulatora	< 4 h
Czas ładowania przy pojemności akumulatora > 70% (przy wyładowanym akumulatorze i wyłączonym testerze FSA 500; czas ładowania wydłuża się w przypadku pomiarów wykonywanych równolegle)	< 1 h

### 8.7 Bluetooth Class 1 i 2

Połączenie radiowe Class 1 (100 mW)	Minimalny zasięg
Otoczenie warsztatowe w polu niezabudowanym	30 m
Przy pomiarach w komorze silnika pojazdu	10 m

Połączenie radiowe Class 2 (10 mW)	Minimalny zasięg
Otoczenie warsztatowe w polu niezabudowanym	3 m
Przy pomiarach w komorze silnika pojazdu	1 m

### 8.8 Generator sygnałów

Funkcja	Specyfikacja
Amplituda	- 10 V – 12 V (obciążenie < 10 mA) wobec masy
Kształty sygnałów	DC, sinus, trójkąt, prostokąt
Zakres częstotliwości	1 Hz – 1 kHz
Prąd wyjściowy maks.	75 mA
Impedancja	ok. 60 Ohm
Symetria	10 % – 90 % (trójkąt, prostokąt)
Generowanie krzywych	prędkość generowania do 100000 wartości/s, Rozdzielczość 8 bit, pełny zakres Y ustawiany (bit), tryb unipolarny / bipolarny
Odporność na zwarcia wobec napięcia zakłócającego, statycznego	< 50 V
Odporność na zwarcia wobec napięcia zakłócającego, dynamicznego	< 500 V / 1 ms

Dodatkowo:

- Automatycznie włączane filtry i elementy tłumiące wzmacniające sygnał.
- Automatyczne wyłączenie w przypadku zwarcia, rozpoznawanie napięcia zakłócającego w momencie uruchomienia generatora sygnałów.

## 8.9 Funkcje pomiaru

### 8.9.1 Test silnika

Funkcje pomiaru	Zakresy pomiarowe	Rozdzielczość	Czujniki
Prędkość obrotowa	450 obr/min – 6000 obr/min 100 obr/min – 12000 obr/min	10 obr/min 10 obr/min	Przewód podłączeniowy B+/B– Kleszcze przerzutnikowe, wtórny czujnik pomiarowy, Pierwotny przewód przyłączeniowy (UNI 2) Miernik cęgowy 30 A, czujnik zaciskowy diesel, Miernik cęgowy 1000 A (prąd rozrusznika)
	250 obr/min – 7200 obr/min 100 obr/min – 500 obr/min	10 obr/min 10 obr/min	
Temperatura oleju	-20 °C – 150 °C	0,1 °C	Czujnik temperatury oleju
U akumulatora	0 – 60 V DC	0,1 V	Przewód podłączeniowy B+/B–
Zac. U 15	0 – 60 V DC	0,1 V	Pierwotny przewód przyłączeniowy (UNI 2)
Zac. U 1	0 – 10 V 0 – 20 V	10 mV 20 mV	Pierwotny przewód przyłączeniowy (UNI 2)
Napięcie zapłonu, Napięcie świecenia iskry	±50 kV ±10 kV	1 kV 0,1 kV	Pierwotny przewód przyłączeniowy (UNI 2), Wtórny czujnik pomiarowy
Czas świecenia iskry	0 – 10 ms	0,01 ms	Pierwotny przewód przyłączeniowy (UNI 2), Wtórny czujnik pomiarowy
Kompresja względna przez prąd rozrusznika	0 – 200 Ass	0,1 A	Pierwotny przewód przyłączeniowy (UNI 2), Wtórny czujnik pomiarowy
Falistość generatora U	0 – 200 %	0,1 %	Uniwersalny przewód pomiarowy CH1
I rozrusznika I generatora I świec żarowych	0 – 1000 A	0,1 A	Miernik cęgowy 1000 A
I obwodu pierwotnego	0 – 30 A	0,1 A	Miernik cęgowy 30 A
Kąt zamknięcia	0 – 100 % 0 – 360 °	0,1 % 0,1 °	Pierwotny przewód przyłączeniowy (UNI 2)
Czas zamknięcia	0 – 50 ms	0,01 ms	Wtórny czujnik pomiarowy Miernik cęgowy 30 A
	50 ms – 100 ms	0,1 ms	
Ciśnienie (powietrze)	-800 hPa – 1500 hPa	1 mbar	Czujnik ciśnienia powietrza
Współczynnik wypełnienia impulsów	0 – 100 %	0,1 %	Przewód pomiarowy Multi CH1 / CH2
Czas wtrysku	0 – 25 ms	0,01 ms	Uniwersalny przewód pomiarowy CH1 / CH2
Czas podgrzewania paliwa	0 – 20 ms	0,01 ms	Uniwersalny przewód pomiarowy CH1 / CH2

### 8.9.2 Multimetr

Funkcje pomiaru	Zakresy pomiarowe	Rozdzielczość	Czujniki
Prędkość obrotowa	jak przy teście silnika		
U akumulatora	0 – 60 V DC	72 mV	Przewód podłączeniowy B+/B–
Zac. U 15	0 – 60 V DC <sup>1)</sup>	72 mV	Pierwotny przewód przyłączeniowy (UNI 2)
DC U min. / maks.	±200 mV – ±20 V ±20 V – ±200 V <sup>1)</sup>	0,001 V	Uniwersalny przewód pomiarowy CH1 / CH2
		0,01 V	
1000 A I	±1000 A	0,1 A	Miernik cęgowy 1000 A
I 30 A	±30 A	0,01 A	Miernik cęgowy 30 A
Rezystancja (uniwersalny R 1)	0 – 1000 Ω 1 kΩ – 10 kΩ 10 kΩ – 999 kΩ	0,001 Ω	Uniwersalny przewód pomiarowy CH1
		0,1 Ω	
		100 Ω	
Ciśnienie, P powietrza	-800 hPa – 1500 hPa	2,5 hPa	Czujnik ciśnienia powietrza
Ciśnienie, P cieczy	0 – 1000 kPa	0,25 kPa	
Temperatura oleju	-20 °C – 150 °C	0,2 °C	Czujnik temperatury oleju
Temperatura powietrza	-20 °C – 100 °C	0,1 °C	Czujnik temperatury powietrza
Kontrola diod			
• Napięcie kontrolne	max. 4,5 V		
• Prąd kontrolny	max. 2 mA		
Pomiar przepływu	0 – 10 Ohm		

<sup>1)</sup> Zakres pomiaru jest większy od dozwolonego napięcia pomiarowego

### 8.9.3 Specyfikacja przewodów pomiarowych

Nazwa	Nr katalogowy	Kategoria pomiaru	Maks. napięcie pomiarowe	Czułość wyjścia przewodu pomiarowego	Maks. napięcie wyjściowe na przewodzie pomiarowym
Przewód podłączeniowy B+/B-	1 684 460 286	CAT 0	60 V DC/30 V AC/ 42 V ACpeak	–	60 V
Czujnik wtórny	1 687 225 018	CAT 0	30 kV ACpeak	<sup>2)</sup>	5 V
Pierwotny przewód przyłączeniowy (UNI 2)	1 684 461 185	CAT 0	32 V DC/30 V AC/ 320 V ACpeak	<sup>3)</sup>	320 V
Uniwersalny przewód pomiarowy CH1	1 684 460 288	CAT 0	60 V DC/30 V AC/ 42 V ACpeak	<sup>3)</sup>	60 V
Uniwersalny przewód pomiarowy CH2	1 684 460 289				
Przewód pomiarowy z dzielnikiem napięcia	1 687 224 301	CAT 0	60 V DC/30 V AC/ 300 V ACpeak/	25 V/V	20 V
Zestaw akcesoriów zawierający: końcówki pomiarowe	1 687 016 118				
zaczepki odprowadzające	1 684 485 434/ ... 435	CAT 3	1000 V DC/AC	–	30 V
wtyki przejściowe	1 684 480 403/ ... 404	CAT 2	1000 V DC/AC	–	300 V
	1 684 480 125	CAT 2	600 V DC/AC	–	30 V
Miernik cęgowy 1000 A	1 687 225 019	CAT 0	300 V DC/AC	100 mV/A	5 V
Miernik cęgowy 30 A	1 687 225 020	CAT 0	300 V DC/AC	4 mV/A	5 V
Zestaw akcesoriów zawierający końcówki pomiarowe, zaciski pomiarowe	1 684 485 362	CAT 0	30 V DC/ACpeak	–	60 V
Czujnik wtórny	1 687 225 017	CAT 0	30 kV ACpeak	20 mV/kV <sup>1)</sup>	1 V
Czujnik temperatury do samochodów osobowych	1 687 230 068	CAT 0	5 V	Rezystancja: 1005 Ω przy 25 °C 1530 Ω przy 90 °C	5 V

<sup>1)</sup> Podłączenie do wejścia czujnika wtórnego

<sup>2)</sup> 1,6 Vpeak ±30% przy zmianie prądu 100 mA w ciągu 200 ns przy podłączeniu do wejścia kleszczy aktywujących (L/C ok. 136 μH/5 nF)

<sup>3)</sup> W przypadku napięć >60 V obowiązuje zasada  $U[V] \times t[ms] \leq 3200 V*ms$ , np. napięcie 200 V może występować przez maksymalnie 16 ms. Maksymalne napięcie zmniejsza się przy częstotliwościach >1 MHz o 20 dB/dekadę, np. maksymalny pik sinusa 1 MHz = 200 V / maksymalny pik sinusa 10 MHz = 20 V.

### 8.9.4 Oscyloskop

- Układ wyzwalania
  - Free Run (przebieg bez wyzwalania przy  $\geq 1$  s).
  - Auto (przekazanie krzywej również bez wyzwalania)
  - Auto-Level (jak Auto, próg wyzwalania na środku sygnału)
  - Normalny (ręczny próg wyzwalania, generowanie krzywej tylko po zdarzeniu wyzwalającym)
  - Kolejność pojedyncza
- Zbocze sygnału wyzwalającego
  - Zbocze (dod. / ujem. na sygnał)
- Źródła wyzwalania
  - Silnik (wyzwalacz na cylindrze 1 ... 12 przy użyciu kleszczy przerzutnikowych, zac. 1, czujnik kV)
  - Wyzwalanie zewnętrzne przez zac. 1\_1, przewód lub kleszcze przerzutnikowe
  - Uniwersalny przewód pomiarowy CH1 / CH2
- Udział wstępnego wyzwalania
  - 0 do 100%, możliwość przesuwania myszą
- Rodzaje zapisu
  - MaxMin (Peak/Glitchdetect)
  - Zapis impulsu zakłócającego
  - Sample (skanowanie równoległe)
- Tryby pracy i tryby generowania krzywej
  - Roll-Mode (generowanie pojedynczych punktów) z zapisem ciągłym sygnałów w przypadku odchylenia  $X \geq 1$  s
  - Tryb legendy (generowanie krzywej) z zapisem ciągłym sygnałów w przypadku odchylenia  $X \geq 1$  ms
- Tryb normalny z zapisem ostatnich 50 przedstawionych krzywych w przypadku odchylenia  $X < 1$  ms
- System pomiarowy z 8 automatycznych funkcji pomiaru
  - Wartość średnia
  - Wartość skuteczna
  - Min.
  - Maks.
  - Wierzchołek-wierzchołek
  - Impuls
  - Współczynnik wypełnienia impulsów
  - Częstotliwość
- Wybierany zakres sygnałów
  - Cała krzywa lub między kursorami.
- Zoom
  - Wybierany fragment krzywej do poziomego i pionowego powiększenia
- Przesuwany kursor ze wskaźnikiem dla
  - x1, x2
  - delta x
  - y1 i y2 (kanał 1)
  - y1 i y2 (kanał 2)
- Krzywe porównawcze
  - zapisanie, ładowanie, komentowanie, ustawianie domyślnej konfiguracji zakresu krzywych w czasie rzeczywistym
- Funkcje zapisu
  - Przewijanie do przodu i do tyłu
  - Funkcje wyszukiwania, np. MinMax, współczynnik wypełnienia impulsów

### 8.9.5 Funkcje pomiaru oscyloskopu

Funkcje pomiaru	Zakres pomiarowy <sup>1)</sup>	Czujniki
Napięcie wtórne	5 kV – 50 kV <sup>2)</sup>	Wtórny czujnik pomiarowy
Napięcie pierwotne	20 V – 500 V <sup>2)</sup>	Pierwotny przewód przyłączeniowy (UNI 2)
Napięcie	200 mV – 200 V <sup>2)</sup> 5 V – 500 V <sup>2)</sup>	Uniwersalny przewód pomiarowy CH1 / CH2 Przewód pomiarowy z dzielnikiem napięcia
Sprężenie AC	200 mV – 5 V	Przewód podłączeniowy B+/B-
Prąd	2 A 5 A 10 A 20 A 30 A	Miernik cęgowy 30 A
Prąd	50 A 100 A 200 A 1000 A	Miernik cęgowy 1000 A

<sup>1)</sup> Zakres pomiarowy jest, w zależności od linii zerowej, dodatni lub ujemny.


<sup>2)</sup> Zakres pomiaru jest większy od dozwolonego napięcia pomiarowego

### 8.9.6 Funkcje i specyfikacje oscyloskopu

Funkcja	Specyfikacja
Sprężenie wejściowe CH1/CH2	AC/DC
Impedancja wejściowa CH1/CH2 (podłączenie do masy)	1 MOhm
Impedancja wejściowa CH1/CH2 (izolacja galwaniczna)	1 MOhm (5 – 200 V) 10 MOhm (200 mV – 2V)
Szerokość pasma CH1/CH2 (podłączenie do masy)	> 1 MHz = 200 mV – 2 V > 5 MHz = 5 V – 200 V
Szerokość pasma CH1/CH2 (izolacja galwaniczna)	> 100 kHz = 200 mV – 2 V > 500 kHz = 5 V – 200 V
Szerokość pasma Przewód pomiarowy z dzielnikiem napięcia	> 500 kHz
Szerokość pasma Miernik cęgowy 1000 A	> 1 kHz
Szerokość pasma Miernik cęgowy 30 A	> 50 kHz
Szerokość pasma Wtórny czujnik pomiarowy	> 1 MHz
Szerokość pasma Pierwotny przewód przyłączeniowy (UNI 2)	> 100 kHz (20 V) > 1 MHz (50 V – 500 V)
Zakresy czasu (w odniesieniu do 500 punktów odczytu)	10 µs – 100 s
Zakresy czasu (w odniesieniu do 1 punktu odczytu)	20 ns – 200 ms
Dokładność podstawy czasu	0,01 %
Dokładność pionowa Urządzenie bez czujników	± 2 % wartości pomiarowej
• Błąd przesunięcia dla zakresów > 1 V	± 0,3 % zakresu pomiarowego
• Błąd przesunięcia dla zakresów 200 mV – 1 V	± 5 mV
Rozdzielczość pionowa	10 bit
Głębokość zapisu	4 Mega wartości odczytu wzgl. 50 krzywych
Częstotliwość odczytu na kanał (podłączenie do masy)	40 Ms/s
Częstotliwość odczytu na kanał	1 Ms/s

## 8.10 Kompatybilność elektromagnetyczna

FSA 500 spełnia wymogi dyrektywy EMC 2004/108/EG.

 FSA 500 jest produktem klasy/kategorii A według EN 55 022. FSA 500 może powodować w pomieszczeniach mieszkalnych zakłócenia o wysokiej częstotliwości (zakłócenia radiowe), które mogą wymagać zabiegów usuwających zakłócenia. W tym przypadku użytkownik może zostać zobowiązany do zastosowania odpowiednich środków.



**Robert Bosch GmbH**

Diagnostics

Franz-Oechsle-Straße 4

73207 Plochingen

DEUTSCHLAND

**[www.bosch.com](http://www.bosch.com)**

[bosch.prueftechnik@bosch.com](mailto:bosch.prueftechnik@bosch.com)

1 689 989 115 | 2013-08-30