



MES Sp. z o.o.  
Rok założenia 1993



Bezkonkurencyjny ergospirometr

VO2max Finder



100% wiedzy, pasji  
i doświadczenia od 1993 roku

# Ergospirometr VO2max<sup>Finder</sup>



Ergospirometr VO2max<sup>Finder</sup> jest nowym, wykonanym w najwyższej technologii, urządzeniem medycznym skonstruowanym w MES Sp. z o.o., przeznaczonym do kompleksowych badań wysiłkowych układu oddechowego i krążenia, prowadzonych w warunkach laboratoryjnych.

Układ pomiarowy ergospirometru VO2max<sup>Finder</sup> został zaprojektowany i wykonany w oparciu o głowicę pneumatograficzną MES DV40 oraz szybkie analizatory dwutlenku węgla i tlenu pozwalające na pomiary metodą oddech po oddechu, z analizą każdej fazy wydechu.

Ergospirometr VO2max<sup>Finder</sup> jest urządzeniem kompaktowym o zwartej, nowoczesnej obudowie, łatwo instalowanym na dowolnym wózku lub biurku.

Ergospirometr VO2max<sup>Finder</sup> przewyższa wymagania dokładności określone w standardach towarzystw: American Thoracic Society and European Respiratory Society. Swoją perfekcyjną funkcjonalność ergospirometr VO2max<sup>Finder</sup> zawdzięcza wieloletniemu doświadczeniu najwyższej klasy konstruktorów-pasjonatów.

## Głowica pneumatograficzna MES DV40 z cyfrowym przetwornikiem przepływu



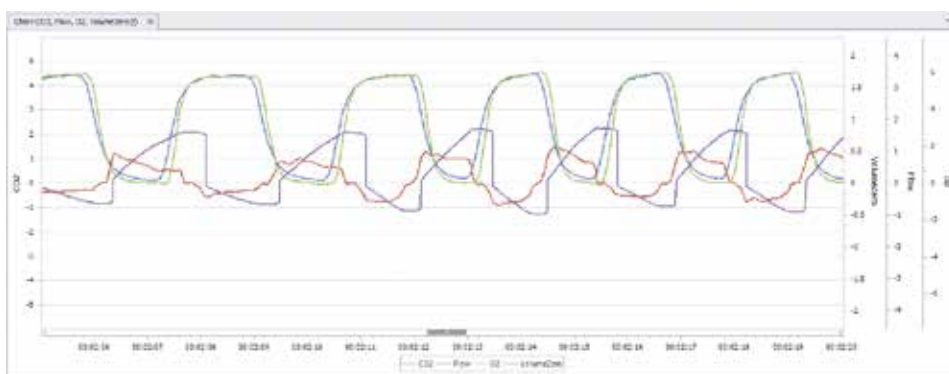
Pomiar wentylacji wykonywany jest przy zastosowaniu unikalnej głowicy pneumatograficznej MES DV 40 opatentowanej przez MES Sp. z o.o.. Wysoką dokładność i odporność na zakłócenia zapewnia brak elementów ruchomych w głowicy MES DV40 do pomiaru wentylacji oraz zupełny brak wrażliwości na zawilgocenie. Sterylizacja

głowicy pneumatograficznej w całości daje pełne bezpieczeństwo osobie badanej. W konstrukcji ergospirometru VO2max<sup>Finder</sup> wprowadziliśmy nowe rozwiązanie pozwalające na rezygnację z przewodów powietrznych, którymi dotychczas transmitowany był sygnał różnicy ciśnień z głowicy pneumatograficznej do czujnika umieszczonego w budowie urządzenia. Opracowaliśmy i opatentowaliśmy układ pomiaru przepływu z cyfrowym przetwornikiem przepływu do głowicy pneumatograficznej, którego istotą jest umieszczenie czujników ciśnienia wraz z przetwornikami cyfrowymi, bezpośrednio przy głowicy pneumatograficznej MES DV40 i przesyłanie mierzonego sygnału przepływu w postaci cyfrowej do ergospirometru za pośrednictwem kabla. Możemy teraz powiedzieć, że dysponujemy cyfrową głowicą pomiarową, która będzie kluczowym elementem wszystkich naszych nowych urządzeń. Rozwiązanie to zabezpiecza przed zniekształceniem sygnału podczas jego transmisji przez długie przewody, zwiększa swobodę ruchów głowy osoby badanej. Pomiar stężenia CO<sub>2</sub> i O<sub>2</sub> w powietrzu wydychanym jest wykonywany w oparciu o dwa szybkie czujniki o czasie odpowiedzi mniejszym od 100 ms i czasem życia ponad 5 lat.

## Najwyższy poziom technologii z unikalną głowicą pomiarową gwarantują dokładność i niezawodność

Zaawansowana technologiczna konstrukcja pozwala na zastosowanie ergospirometru VO2max<sup>Finder</sup> w kardiologii, pulmonologii, fizjologii wysiłku, medycynie sportowej, re-

habilitacji, medycynie pracy, intensywnym nadzorze medycznym, medycynie naturalnej i żywienia oraz medycynie środowiskowej. Zastosowana unikatowa głowica do pomiaru wentylacji, konstrukcji MES Sp. z o.o., zapewnia pełny komfort badania dzięki niskim oporom przepływu oraz niewrażliwości na wilgoć, co pozwala na wykonywanie badań nawet w warunkach tropikalnych. Obciążenia mogą być zadawane np. na ergometrze rowerowym, ruchomej bieżni i innych urządzeniach. System może być opcjonalnie wyposażony w 1-12 odprowadzeń EKG z pełną analizą mierzonych wielkości, podglądem w czasie rzeczywistym i archiwizacją. Ergospirometr VO2max<sup>Finder</sup> umożliwi ciągłą rejestrację w funkcji czasu następujących sygnałów: objętość oddechowa, przepływ oddechowy, stężenia O<sub>2</sub> i CO<sub>2</sub> w gazie wydychanym oraz 1-12 odprowadzeń EKG. System zawsze archiwizuje pełny przebieg badania tak, aby można było odtworzyć każdy wydech. Sposób prezentacji przebiegu badania podczas jego trwania oraz wydruk przebiegu zmian mierzonych i obliczanych wielkości jest definiowany przez obsługę. Umieszczenie wszystkich króćców, elementów połączeniowych i wyłącznika sieciowego z przodu obudowy, zapewnia personelowi obsługującemu łatwy dostęp i kontrolę nad urządzeniem.





## Zakres standardowego oprogramowania

### ■ Badanie wysiłkowe układu oddechowego

- **mierzone wielkości:** t, VE, TV(VT), BF(RR), HR, FeO<sub>2</sub>, PEO<sub>2</sub>, FetO<sub>2</sub>, FeCO<sub>2</sub>, PETO<sub>2</sub>, PETCO<sub>2</sub>, PECO<sub>2</sub>, FetCO<sub>2</sub>, VO<sub>2</sub>, VCO<sub>2</sub>, RQ(RER), VE/VO<sub>2</sub>(EQO<sub>2</sub>), VE/VCO<sub>2</sub>(EQCO<sub>2</sub>), VO<sub>2</sub>/kg, MET, VO<sub>2</sub>/kg/HR, VD/VT, VC/VT, WATT(WORK), TI, TE, TTOT, TI/TE, TI/TTOT, TV/TE, PEF, PIF, BR, VET\_SUM, parametry długu i debetu tlenowego, O<sub>2</sub> kinetics (T0,5VO<sub>2</sub>peak, τ63%ΔVO<sub>2</sub>), wielkości cardiac output: C(a-v)O<sub>2</sub>, CO, SV, HI, SVI, CI obliczane podczas narastającego wysiłku (wg algorytmu Wassermana), kalorymetria pośrednia z pomiarem wydatku energetycznego



### ■ System bezprzewodowej rejestracji pulsu

## Możliwość rozbudowy o dodatkowe opcje

Zakres badań z podstawowej konfiguracji ergospirometru można rozszerzyć o dodatkowe moduły pomiarowe:



■ pełny zakres badania spirometrycznego spełniającego zalecenia ERS/ATS, z pełną kontrolą jakości i poprawności przeprowadzonego badania

### Spirometria spoczynkowa:

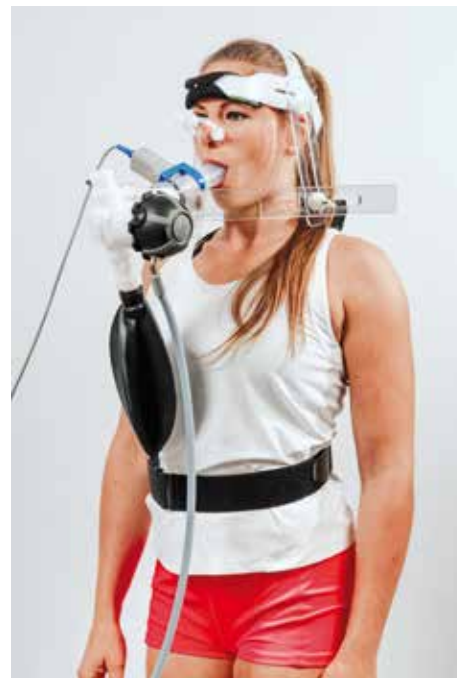
VC, IC, ERV, TV, IRV, MV, BF

### Krzywa przepływ-objętość:

FEV0.5, FEV0.75, FEV1, FEV2, FEV3, FEV6, FVCex, PEF, MEF75, MEF50, MEF25, MEF@FRC, FEF75/85, FEF25/75, FEF 0.2-1.2, VPEF, TPEF, FET, TPEF%FET, MEF50%FVCex, FEV1%FVCex, FEV1%VC, FEV1/PEF, VCmax, FEV1%VCmax, FEV1%FEV3, FEV1%FEV6, BEV, BEV%FVCex, TC25/50, MTT, AEX, FVCin, FIV1, PIF, MIF50, FIT, TPIF, VPIF, TPIF%FIT, FEV1%FVCin, MEF50/MIF50, PEF/PIF, FEV1/FIV1, FET%FIT, TTOT

### Maksymalna dowolna wentylacja minutowa:

MVV, BF, BR



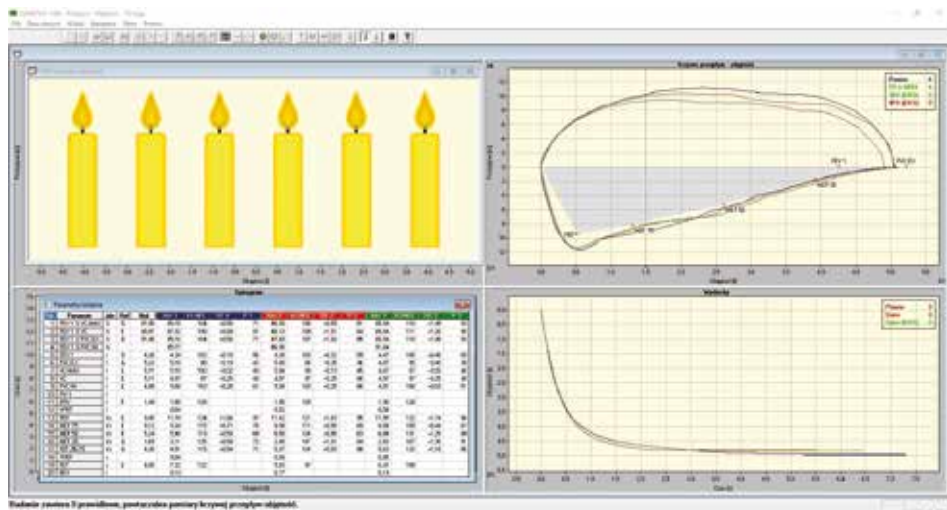
■ rzut minutowy serca metodą nieinwazyjną (Metoda Fick'a)

### Wyznaczane parametry w teście CO<sub>2</sub> Rebreathing:

FetCO<sub>2</sub>, FeCO<sub>2</sub>, VCO<sub>2</sub>, RQ, HR, PaCO<sub>2</sub>, PaO<sub>2</sub>, FvCO<sub>2</sub>, PvCO<sub>2</sub>, CaO<sub>2</sub>, C(v-a)CO<sub>2</sub>, C(a-v)O<sub>2</sub>, CvCO<sub>2</sub>, CaCO<sub>2</sub>, Qa, SV, HI, SVI, CI, VE, VA, VA/Qa, SpO<sub>2</sub>, Vd<sub>f</sub>/VE, Hb, pH, Btemp, WATT.



■ wydatek energetyczny z oceną oksydacji substratów energetycznych



■ moduł pulsoksymetru z analizą SpO<sub>2</sub>

■ moduł nieinwazyjnego pomiaru ciśnienia krwi

■ moduł do pomiaru dyfuzji metodą Single Breath

■ przystawka do prowadzenia prób prowokacyjnych metodą wziewną

■ prowokacja zimnym powietrzem

■ przystawka do podawania mieszanki powietrza o podwyższonej zawartości dwutlenku węgla

- badanie wysiłkowe układu krążenia w oparciu o system 12 odprowadzeń EKG (tylko w laboratorium)

## Potężny system ocen i interpretacji z generatorem raportów

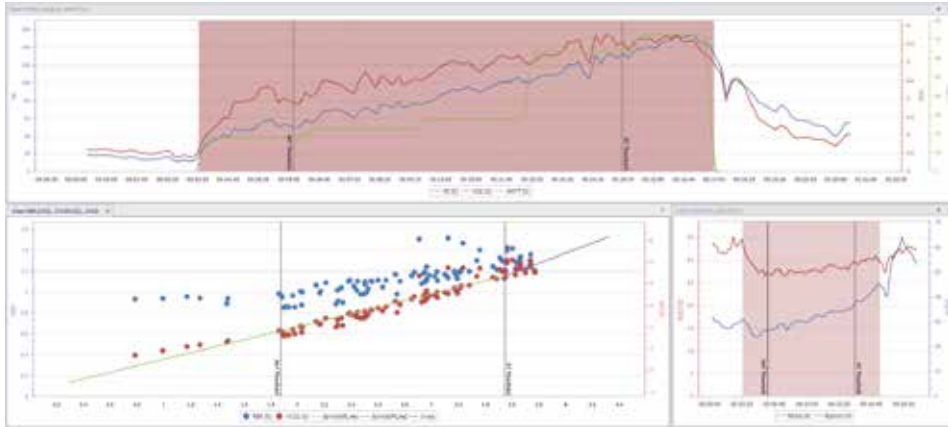
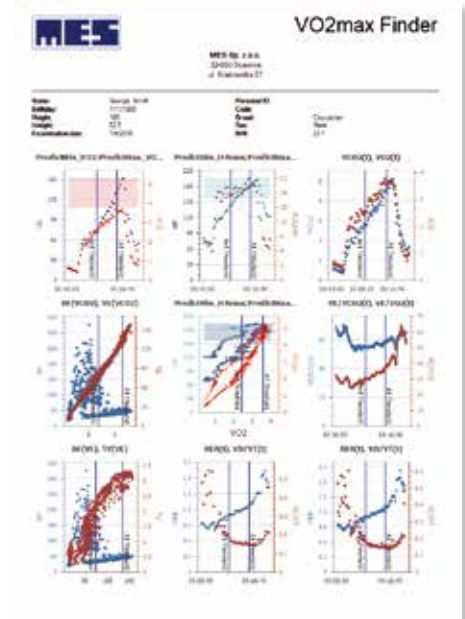
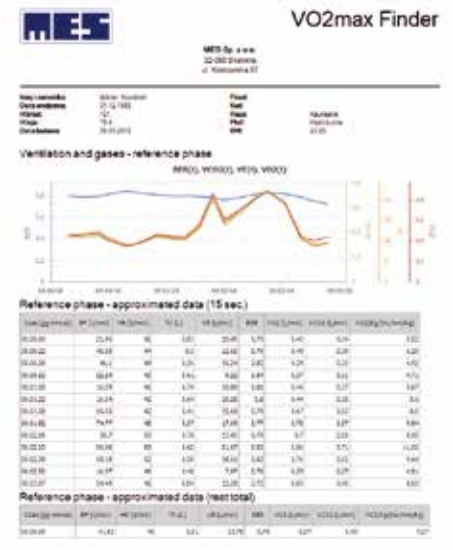
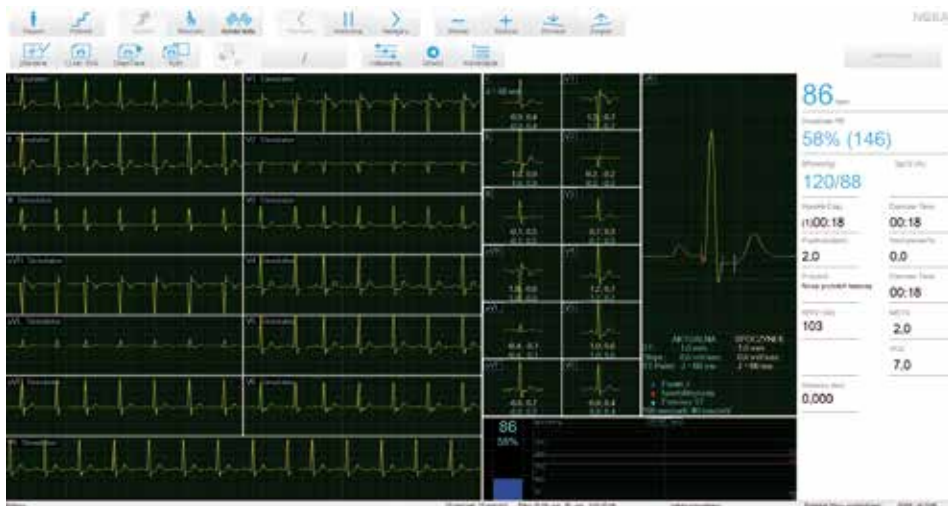
Oprogramowanie opracowane i wykonane przez MES Sp. z o.o. daje użytkownikowi praktycznie nieograniczone możliwości programowania pomiaru, jego wizualizacji oraz redagowania raportów, definiowania własnych parametrów oraz nowych wartości należnych.

Użytkownik dysponuje pełnym zestawem standardowych raportów i algorytmów prowadzenia badań.

Oprogramowanie daje również możliwość archiwizacji pełnego przebiegu badania i wielokrotnego opracowywania wyników.

### Rodzaje raportów:

- 9-io panelowy raport wg Wassermana
- podsumowujący raport CPET z danymi dla prostej i łatwej interpretacji
- zdefiniowane typy raportów producenta oraz własne użytkownika



## Zalety głowicy pneumatograficznej z cyfrowym przetwornikiem (patent nr 173767 i patent nr 230143)

- przesyłanie kablem sygnału mierzonego przepływu w postaci cyfrowej
- nie wymaga cechowania przed badaniem
- wysoka czułość i rozdzielczość
- nie zmienia parametrów w czasie badania
- absolutnie powtarzalne parametry
- sterylna dla każdego pacjenta
- łatwa sterylizacja w całości
- bez elementów ruchomych
- mała przestrzeń martwa
- małe opory przepływu
- bez układu grzania
- niewrażliwa na wilgoć
- żywotność 10 000 badań





# Ergospirometr VO<sub>2</sub>max<sup>Finder</sup>

## Stabilność i niezawodność ergospirometru VO<sub>2</sub>max<sup>Finder</sup>



### Cechy i zalety ergospirometru

- badanie metodą oddech po oddechu
- lekka, niskooporowa głowica pneumatograficzna MES DV40 bez elementów ruchomych
- układ pomiaru wentylacji z cyfrowym przetwornikiem przepływu, umieszczonym przy głowicy pneumatograficznej MES DV40
- wyeliminowane przewody powietrzne w torze pomiaru wentylacji, sygnał cyfrowy transmitowany kablem do urządzenia
- czujniki analizatorów gazowych z nielimitowanym czasem pracy
- automatyczna dwupunktowa kalibracja analizatorów gazowych
- automatyczny system pomiaru warunków otoczenia
- prezentacja w czasie rzeczywistym mierzonych wartości w formie liczb i wykresów wcześniej zdefiniowanych lub we własnym formacie użytkownika
- ciągła rejestracja w czasie rzeczywistym przebiegów zmian objętości i przepływów oddechowych, stężenia O<sub>2</sub> i CO<sub>2</sub> w gazie wydechowym
- prezentacja wysiłkowej krzywej przepływ-objętość
- automatyczne lub manualne wyznaczanie progów aerobowego, anaerobowego i RCP
- standardowe i definiowane przez użytkownika protokoły testów wysiłkowych
- prezentacja mierzonych wielkości na tle wartości norm
- możliwość definiowania własnych parametrów i wprowadzania wzorów na wartości należne
- wyznaczanie VO<sub>2</sub>max
- wyznaczanie wartości O<sub>2</sub> kinetics, długu i debetu O<sub>2</sub> oraz wartości stałej czasowej
- obliczanie parametrów cardiac output wg algorytmu Wassermana
- obliczanie parametrów wydatku energetycznego i substratów przemiany metabolicznej
- pomiar tętna w systemie bezprzewodowym i/lub z 12 odprowadzeń EKG
- możliwość edycji i redagowania własnych form wydruku raportu badania
- gotowe do wydruku zdefiniowane raporty producenta oraz własne użytkownika
- 9-io panelowy raport wg Wassermana
- podsumowujący raport CPET z danymi dla prostej i łatwej interpretacji
- zaawansowany system analizy danych z algorytmem interpretacyjnym wg Wassermana
- możliwość transmisji raportu badania do standardowych programów statystycznych
- oprogramowanie zgodne z Microsoft Windows
- duża liczba dostępnych dodatkowych opcji pomiarowych (rzut minutowy serca metodą nieinwazyjną, dyfuzja, próby prowokacyjne z Metacholiną i zimnym powietrzem, pulsoksymetria itp.)
- automatyczne sterowanie bieżniami ruchomymi lub ergometrami rowerowymi
- szeroki wybór sterowanych bieżni ruchomych i ergometrów rowerowych
- łatwy transport systemu zamontowanego na stabilnym wózku
- niskie koszty i łatwy serwis
- zapewnienie bezpłatnych upgrade w okresie gwarancji i po jej zakończeniu

# Dane techniczne modułu pomiarowego ergospirometru VO2max<sup>Finder</sup>

## Pomiar przepływu i objętości:

- głowica pomiarowa: MES typ DV40 (lub DV40e)
- przestrzeń martwa: 38 ml (20 ml)
- zakres przepływu:  $\pm 20$  l/s
- rozdzielczość przepływu: 1 ml/s
- rozdzielczość użytkowa przepływu: 10 ml/s
- zakres pomiaru objętości:  $0 \pm 10$  l (0 - 20 l)
- rozdzielczość użytkowa objętości: 10 ml
- dokładność pomiaru:  $< 2$  %
- opór głowicy pomiarowej:  $< 0,9$  cm H<sub>2</sub>O/l/s  
(przy przepływie 14 l/s)
- zakres mierzonej wentylacji: 300 l

## Analizator tlenu:

- zakres pomiaru: 0 - 25 % (0 - 100 %)
- czas odpowiedzi:  $t_{90} < 100$  ms
- dokładność:  $\pm 0,02$  %
- rozdzielczość: 0,01 %
- czas życia:  $> 5$  lat

## Analizator dwutlenku węgla:

- zakres pomiaru: 0 - 10 % (0 - 15 %)
- czas odpowiedzi:  $t_{90} < 100$  ms
- dokładność:  $\pm 0,02$  %
- rozdzielczość: 0,01 %
- czas życia:  $> 5$  lat

## Dane ogólne:

- Zasilanie: 230 V, 50 Hz
- Pobór mocy: 40 VA
- Wymiary: 300 x 300 x 100 mm
- Ciężar: 2,9 kg

## Warunki pracy

- wilgotność: 20 - 100 %
- temperatura: 0 - +50 °C
- ciśnienie atmosferyczne: 500 - 1200 hPa

## Zastosowane patenty:

- Patent 173767 - Opracowana i opatentowana przez MES głowica MES DV40 do pomiaru przepływu
- Patent 195041 - Opracowane i opatentowane przez MES przyłącze głowicy MES DV40, do pomiaru przepływu powietrza, umożliwiające szybką i łatwą wymianę głowicy
- Patent 230143 - Opracowany i opatentowany układ cyfrowego przetwornika przepływu, umieszczonego bezpośrednio przy głowicy pneumatograficznej



**Certyfikaty: CE 1011, ISO 13485:2016**

## Standardowa dostawa obejmuje:

moduł pomiarowy z przyłączem głowicy pneumatograficznej MES DV40 z kablem i wbudowanym cyfrowym przetwornikiem pomiaru przepływu, przewód powietrzny do analizatorów gazowych, pompa 3l do cechowania objętości, butla z gazem do cechowania CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>, reduktor do butli z gazem kalibracyjnym, głowice pneumatograficzne MES DV40 do pomiaru wentylacji minutowej (10 szt.), maski: duża, średnia, mała z adapterami i czepkami, pas i odbiornik POLAR, kabel USB, zestaw komputerowy z drukarką, oprogramowanie ergospirometru VO2max<sup>Finder</sup>, instrukcja obsługi.

## Zalety głowicy pneumatograficznej z cyfrowym przetwornikiem (patent nr 173767 i patent nr 230143)

■ przesyłanie kablem sygnału mierzonego przepływu w postaci cyfrowej

■ nie wymaga cechowania przed badaniem

■ wysoka czułość i rozdzielczość

■ nie zmienia parametrów w czasie badania

■ absolutnie powtarzalne parametry

■ sterylna dla każdego pacjenta

■ łatwa sterylizacja w całości

■ bez elementów ruchomych

■ mała przestrzeń martwa

■ małe opory przepływu

■ bez układu grzania

■ niewrażliwa na wilgoć

■ żywotność 10 000 badań



® Producent:

**MES Sp. z o.o.**

ul. Zawila 56, 30-390 Kraków

www.mes.com.pl

tel./fax: 12 269 02 09

12 263 77 67

12 262 01 71

e-mail: mes@mes.com.pl