



MES Sp. z o.o.
Rok założenia 1993

Niedościgniony ergospirometr

VO2max Tracker



100% wiedzy, pasji
i doświadczenia
od 1993 roku

Ergospirometr VO2max^{Tracker}



W terenie i laboratorium

Ergospirometr VO2max^{Tracker} jest przenośnym, kompletnym urządzeniem do prowadzenia testów wysiłkowych układu oddychania i krążenia w warunkach naturalnego wysiłku (bieg, jazda na rowerze, wioślarstwo, żeglarstwo, kajakarstwo itp.), podczas rzeczywistego treningu, zawodów lub zabiegów rehabilitacyjnych, bez konieczności stosowania urządzeń obciążających tzn. ergometru rowerowego lub bieżni ruchomej. VO2max^{Tracker} może być również wykorzystywany do badań w laboratorium, gdzie obciążenie jest zadawane przez podłączone do systemu ergometrii rowery lub bieżnie ruchome. Ergospirometr VO2max^{Tracker} przewyższa wymagania dokładności określone w standardach towarzystw: American Thoracic Society and European Respiratory Society. Swoją perfekcyjną funkcjonalność ergospirometr VO2max^{Tracker} 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 DV40 opatentowanej przez MES Sp. z o.o.. Niskie opory przepływu, mała przestrzeń martwa oraz niska waga gwarantują pacjentowi warunki zbliżone do naturalnych. Wysoką dokładność i odporność na zakłócenia zapewnia brak elementów ruchomych w głowicy oraz zupełny brak wrażliwości na zawilgocenie. Sterylizacja głowicy pneumatograficznej w całości daje pełne bezpieczeństwo osobie badanej.

W konstrukcji ergospirometru VO2max^{Tracker} wprowadziliśmy nowe rozwiązanie pozwalające na rezygnację z przewodów powietrz-



nych transmitujących sygnał różnicy ciśnień z głowicy pneumatograficznej do czujnika umieszczonego w obudowie urządzenia. Opracowaliśmy i opatentowaliśmy układ pomiaru przepływu z cyfrowym przetwornikiem przepływu. Jego 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 CO₂ i O₂ w powietrzu wydychanym jest wykonywany w oparciu o dwa szybkie czujniki o czasie odpowiedzi mniejszym od 100 ms.

Zaawansowana technologicznie konstrukcja ergospirometru VO2max^{Tracker}

Zaawansowana technologicznie konstrukcja pozwala na zastosowanie ergospirometru VO2max^{Tracker} w kardiologii, pulmonologii, fizjologii wysiłku, medycynie sportowej, rehabilitacji, medycynie pracy, intensywnym nadzorze medycznym, medycynie naturalnej i żywienia oraz medycynie środowiskowej.



Ergospirometr VO2max^{Tracker} umożliwia 24 godzinne ciągłe pomiary oraz rejestrację w pamięci wewnętrznej wentylacji i stężeń gazów CO₂ i O₂ metodą oddech po oddechu. 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. Wartości wybranych ośmiu parametrów można obserwować w czasie rzeczywistym na ekranie tabletu lub smartfona. Zarejestrowane wyniki są transmitowane do komputera w celu analizy, prezentacji graficznej, wydruku i archiwizacji.

Urządzenie może również pracować w warunkach laboratoryjnych z bezpośrednim podglądem mierzonych wielkości. Obciążenia mogą być zadawane np. na ergometrze rowerowym, ruchomej bieżni i innych urządzeniach. W warunkach pracy laboratoryjnej system może być opcjonalnie wyposażony w 1-12 odprowadzeń EKG z pełną analizą mierzonych wielkości, podglądem w czasie rzeczywistym i archiwizacją.

Masa urządzenia pomiarowego VO2max^{Tracker} wynosi tylko 280 g, natomiast masa urządzenia z wewnętrznymi akumulatorami (4 szt. AA), gwarantującymi ciągłą pracę przez 12 godzin, wynosi 380 g. Ergospirometr VO2max^{Tracker} może być umieszczony z tyłu badanej osoby w specjalnie opracowanym mini plecaku.

Zakres standardowego oprogramowania

Badanie wysiłkowe układu oddechowego

mierzone wielkości: t , VE , $BF(RR)$, HR , $TV(VT)$, FeO_2 , $FeCO_2$, PEO_2 , $PECO_2$, VO_2 , VCO_2 , $VE/VCO_2(EQCO_2)$, $VE/VO_2(EQO_2)$, $RQ(RER)$, VD/VT , VC/VT , VO_2/kg , $VO_2/kg/HR$, MET , $WATT(WORK)$, $TTOT$, TI , TE , TI/TE , $TI/TTOT$, TV/TE , PEF , PIF , BR , VET_SUM , parametry długu tlenowego, O_2 kinetics ($T_{0,5VO_2peak}$, $\tau_{63\% \Delta VO_2}$), cardiac output - parametry: $C(a-v)O_2$, CO , SV , HI , SVI , CI są obliczane podczas narastającego wysiłku (wg algorytmu Wassermanna), kalorymetria pośrednia.



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:

$FEV_{0.5}$, $FEV_{0.75}$, FEV_1 , FEV_2 , FEV_3 , FEV_6 , FVC_{ex} , PEF , MEF_{75} , MEF_{50} , MEF_{25} , $MEF@FRC$, $FEF_{75/85}$, $FEF_{25/75}$, $FEF_{0.2-1.2}$, $VPEF$, $TPEF$, FET , $TPEF\%FET$, $MEF_{50}\%FVC_{ex}$, $FEV_1\%FVC_{ex}$, $FEV_1\%VC$, FEV_1/PEF , VC_{max} , $FEV_1\%VC_{max}$, $FEV_1\%FEV_3$, $FEV_1\%FEV_6$, BEV , $BEV\%FVC_{ex}$, $TC_{25/50}$, MTT , AEX , FVC_{in} , FIV_1 , PIF , MIF_{50} , FIT , $TPIF$, $VPIF$, $TPIF\%FIT$, $FEV_1\%FVC_{in}$, MEF_{50}/MIF_{50} , PEF/PIF , FEV_1/FIV_1 , $FET\%FIT$, $TTOT$

Maksymalna dowolna

wentylacja minutowa: MVV , BF , BR

- oprogramowanie pracujące w środowisku Android dla smartfona/tableta, umożliwiające start i zakończenie badania oraz podgląd w czasie rzeczywistym wartości ośmiu wybranych parametrów, zapis badania w pliku oraz wprowadzenie identyfikatora pacjenta i jego ciężaru

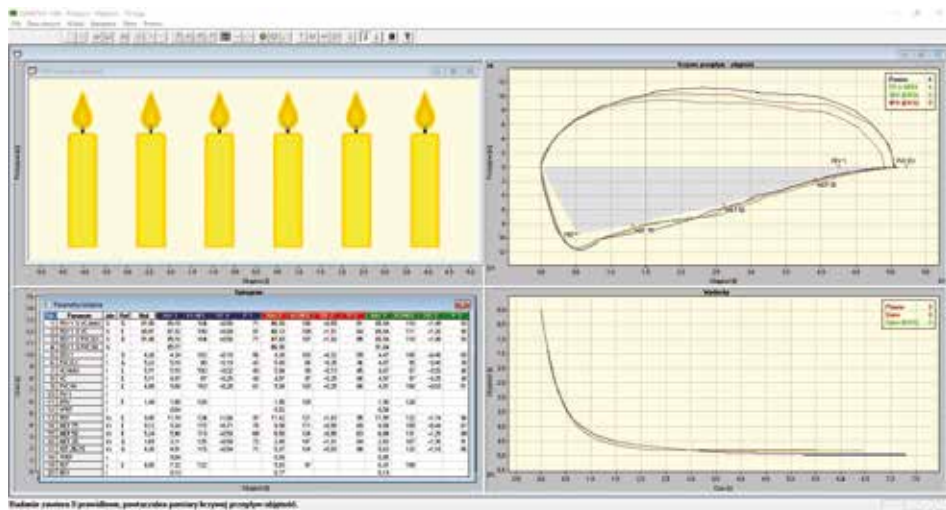


73kg VO2max_18_09_21-02_26_26			
HR	82 bpm	BF	15 T/min
TV	0,5 L	VE	8 L/min
VO2/kg	4,6 ml/min/kg	VCO2	0,3 L/min
RER	0,9	EE/kg	0,1 kJ/min/kg

- moduł do pomiaru wydatku energetycznego do dowolnego respiratora



- wydatek energetyczny z oceną oksydacji substratów energetycznych



- zestaw pomiarowy do testów wysiłkowych w basenie

- moduł pulsoksymetru z analizą SpO₂
- moduł telemetryczny o zasięgu do 2000 m
- moduł nieinwazyjnego pomiaru ciśnienia krwi (tylko w laboratorium)
- badanie wysiłkowe układu krążenia w oparciu o system 12 odprowadzeń EKG (tylko w laboratorium)

Rozbudowany system generowania raportów z modułem oceny i interpretacji

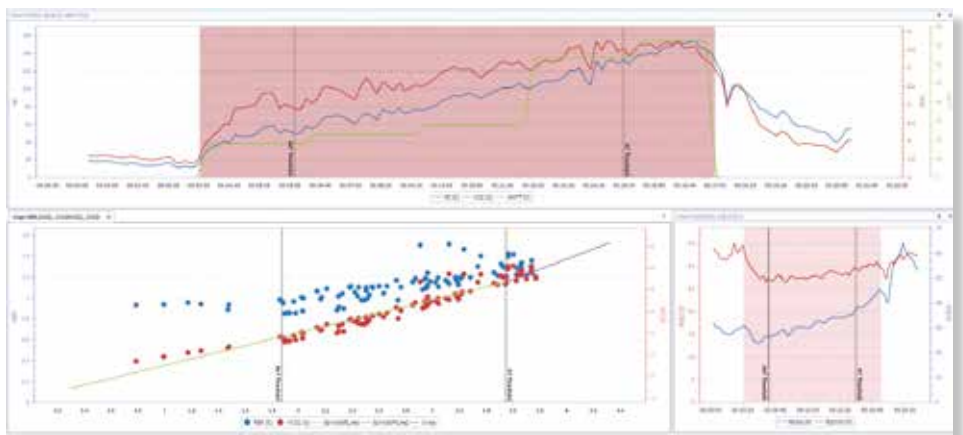
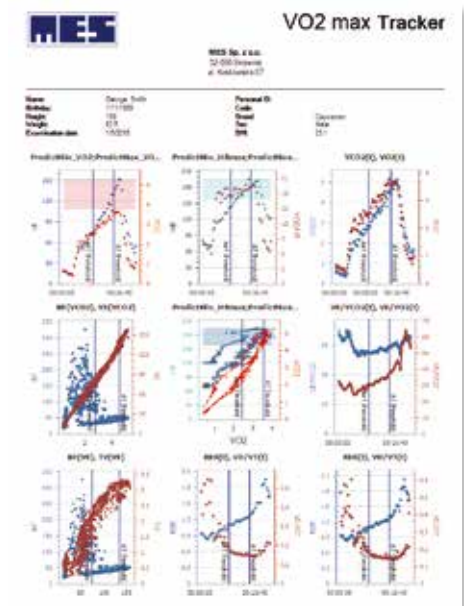
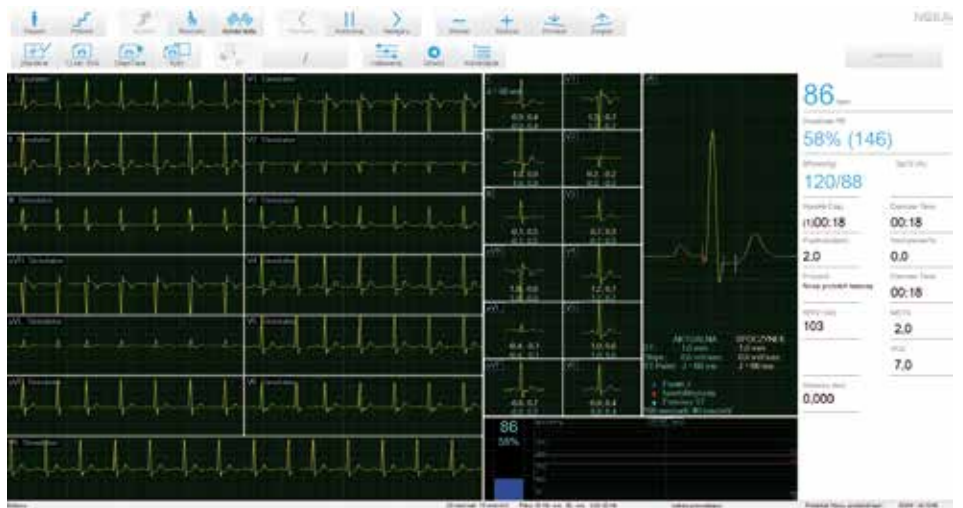
Oprogramowanie opracowane przez MES Sp. z o.o. daje użytkownikowi praktycznie nieograniczone możliwości programowania pomiaru, jego wizualizacji oraz redagowania raportów.

Zapewnia także definiowanie własnych parametrów oraz nowych wartości należnych. Użytkownik dysponuje ponadto pełnym zestawem standardowych raportów i algorytmów prowadzenia badań.

Oprogramowanie pozwala również na archiwizację 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



Producent:
MES Sp. z o.o.
 ul. Zawia 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



Ergospirometr VO₂max Tracker

Mobilność i uniwersalność ergospirometru VO₂max Tracker



Cechy i zalety ergospirometru

- lekki, przenośny system pomiarowy dostosowany do pracy w terenie i laboratorium
- badanie metodą oddech po oddechu
- lekka, niskooporowa głowica pneumatograficzna MES DV40 bez elementów ruchomych
- układ pomiaru wentylacji z cyfrowym przetwornikiem przepływu, umieszczonym w obudowie przyłącza głowicy pneumatograficznej MES DV40
- wyeliminowane przewody powietrzne w torze pomiaru wentylacji, a sygnał cyfrowy jest transmitowany kablem do urządzenia
- czujniki automatycznego systemu pomiaru warunków otoczenia umieszczone w obudowie przyłącza głowicy pneumatograficznej MES DV40
- odbiornik POLAR do bezprzewodowego pomiaru pulsu, wbudowany do obudowy ergospirometru
- automatyczna dwupunktowa kalibracja analizatorów gazowych
- możliwość obserwacji przebiegów zmian wartości mierzonych w czasie rzeczywistym, w formie liczb i wykresów podczas badań laboratoryjnych (bluetooth) i terenowych (bluetooth i telemetria)
- 24-o godzinny zapis przebiegu badania wykonywanego w warunkach naturalnych
- akumulatory zasilające (4 szt. AA) można wymieniać podczas pracy urządzenia
- łatwa transmisja (bluetooth lub kabel) do komputera, zapisanego w pamięci flash badania
- opcjonalny moduł telemetryczny z zasięgiem 2000 m
- standardowe i definiowane przez użytkownika protokoły testów wysiłkowych
- prezentacja mierzonych wielkości na tle wartości norm
- wyznaczanie VO₂max
- możliwość definiowania własnych parametrów i wprowadzania wzorów na wartości należne
- automatyczne lub manualne wyznaczanie progów aerobowego, anaerobowego i RCP
- wyznaczanie wartości O₂ kinetics, długu i debetu O₂ oraz wartości stałej czasowej
- obliczanie parametrów cardiac output wg algorytmu Wassermana
- alternatywny sposób pomiaru tętna w systemie bezprzewodowym i/lub z 12 odprowadzeń EKG (tylko w laboratorium)
- gotowe do wydruku zdefiniowane raporty producenta oraz własne użytkownika
- 9-io panelowy raport wg Wassermana zawierający 9 wykresów
- podsumowujący raport 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
- możliwość podglądu, w czasie rzeczywistym, wartości wybranych ośmiu parametrów na tablecie lub smartfonie
- automatyczne sterowanie bieżniami ruchomymi i/lub ergometrami rowerowymi (w laboratorium), różnych producentów
- duża liczba dostępnych dodatkowych opcji pomiarowych: pełny zakres badania spirometrycznego, 12-to kanałowe wysiłkowe EKG (tylko w laboratorium), pulsoksymetria, ocena oksydacji substratów energetycznych, testy wysiłkowe w basenie, moduł do pomiaru wydatku energetycznego (do dowolnego respiratora) itp.
- niskie koszty i łatwy serwis
- zapewnienie bezpłatnych upgrade w okresie gwarancji i po jej zakończeniu

Dane techniczne modułu pomiarowego ergospirometru VO2max^{Tracker}

Pomiar przepływu i objętości:

- głowica pomiarowa: MES typ DV40 (lub DV40e)
- przestrzeń martwa: 38 ml (20 ml)
- zakres przepływu: ± 20 l/s
- rozdzielczość przepływu: 1 ml/s
- rozdzielczość użytkowa przepływu: 10 ml/s
- zakres pomiaru objętości: 0 ± 10 l (0 - 20 l)
- rozdzielczość użytkowa objętości: 10 ml
- dokładność pomiaru: < 2 %
- opór głowicy pomiarowej: $< 0,9$ cm H₂O/l/s
(przy przepływie 14 l/s)
- zakres mierzonej wentylacji: 300 l

Analizator tlenu:

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

Analizator dwutlenku węgla:

- zakres pomiaru: NDIR (absorbpcja podczerwieni) 0 - 10 % (0 - 15 %)
- czas odpowiedzi: $t_{90} < 100$ ms
- dokładność: $\pm 0,02$ %
- rozdzielczość: 0,01 %

Dane ogólne:

- ciężar urządzenia: 280 g
- wymiary: 150 x 100 x 55 mm
- zasilanie: akumulatory AA 4 x 1,2 V Ni-MH
- ładowarka akumulatora:
- napięcie zasilania: 230 - 240 VAC, 50 Hz
- liczba jednocześnie ładowanych akumulatorów: 4 szt.
- pobór mocy: 1,5 W

Warunki pracy

- wilgotność: 0 - 100 %
- temperatura: - 20 - +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 wbudowanym przetwornikiem bluetooth i odbiornikiem sygnału pulsu POLAR, przyłącze głowicy pneumatograficznej MES DV40 z kablem i wbudowanymi czujnikami pomiaru warunków otoczenia oraz cyfrowym przetwornikiem pomiaru przepływu, przewód powietrzny do analizatorów gazowych, pompa 3l (z futerałem) do cechowania objętości, butla z gazem CO₂/O₂/N₂ do cechowania analizatorów gazowych, 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 bezprzewodowego pomiaru pulsu POLAR, kabel USB, mini plecak lub pas na moduł pomiarowy, walizka transportowa, akumulatory 4 szt. z ładowarką, zestaw komputerowy z drukarką, oprogramowanie ergospirometru VO2max^{Tracker}, 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