

# Lungtest Lab Body



MES Sp. z o.o.  
Rok założenia 1993

Skonstruowany w MES Sp. z o.o. system Lungtest Lab Body jest stacjonarnym, zaawansowanym technologicznie urządzeniem, przeznaczonym do kompletnego badania spirometrycznego oraz bdypletyzmoğraficznego dzieci od 3-go roku życia i dorosłych. Lungtest Lab Body jest obsługiwany przez dowolny komputer z oprogramowaniem zaimplementowanym w systemie operacyjnym Windows i zapewnia komputerową analizę przeprowadzonych pomiarów. Lungtest Lab Body jest zgodny z aktualnymi standardami ERS/ATS i jest perfekcyjnym narzędziem do dokładnych i niezawodnych testów w oddziałach szpitalnych lub prywatnych gabinetach lekarskich. System pomiarowy Lungtest Lab Body został opracowany i skonstruowany w oparciu o opatentowaną głowicę MES DV40 z najnowszym, opatentowanym cyfrowym przetwornikiem przepływu umieszczonym bezpośrednio przy głowicy. Lungtest Lab Body jest kompaktowym urządzeniem, w nowoczesnej formie, ze znakomitą funkcjonalnością, opracowanym i wykonanym przez inżynierów entuzjastów z wieloletnim doświadczeniem.

## Głowica pneumatograficzna MES DV40 z cyfrowym przetwornikiem przepływu powietrza

W systemie Lungtest Lab Body pomiar przepływu wykonywany jest przy zastosowaniu unikalnej głowicy pneumatograficznej MES DV40 opatentowanej przez MES Sp. z o.o.. Niska wartość oporu przepływu, mała przestrzeń martwa i niewielki ciężar tworzą dla pacjenta warunki zbliżone do naturalnego oddechu. Wysoką dokładność i odporność na zakłócenia głowicy MES DV40 zapewnia brak elementów ruchomych oraz całkowita niewrażliwość na zawilgocenie. Sterylizacja głowicy pneumatograficznej w całości daje pełne bezpieczeństwo osobie badanej.

Do systemu Lungtest Lab Body wprowadziliśmy nowe rozwiązanie pozwalające na rezygnację z przewodów powietrznych transmitujących sygnał różnicy ciśnień z głowicy pneumatograficznej, do czujnika umieszczonego w obudowie urządzenia. Opracowaliśmy i opatentowaliśmy układ pomiaru przepływu z cyfrowym przetwornikiem przepływu do głowicy pneumatogra-

ficznej, którego istotą jest umieszczenie czujników ciśnienia wraz z przetwornikami cyfrowymi, bezpośrednio przy głowicy pneumatograficznej MES DV40 i przesyłanie mierzonego sygnału przepływu w postaci cyfrowej za pośrednictwem kabla. Możemy teraz powiedzieć, że dysponujemy cyfrową głowicą pomiarową, która jest kluczowym elementem wszystkich naszych nowych urządzeń. Rozwiązanie to zabezpiecza również przed zniekształceniem sygnału przepływu, podczas jego transmisji przez długie przewody oraz zwiększa swobodę ruchów głowy osoby badanej. Nowoczesne systemy spirometryczne, w których każdy pacjent otrzymuje na czas badania sterylny ustnik oraz sterylną wymienną głowicę, nie wymagają przeprowadzania codziennej procedury cechowania. Fabrycznie cechowane głowice firmy MES mają powtarzalne parametry. Firma MES gwarantuje, że różnice pomiędzy cechowanymi głowicami w zakresie pomiaru objętości i przepływu nie są większe niż 0,5%.

## Lungtest Lab Body – element modułowego systemu PFT

Lungtest Lab Body jest jednym z modułów pełnego systemu diagnostycznego w laboratorium PFT, z gwarancją najwyższej jakości badań i z niepodważalną powtarzalnością.

Placówki służby zdrowia chcący rozpocząć badania w zakresie podstawowej spirometrii, mogą zakupić podstawową wersję spirometru Lungtest Basic gwarantującą wykonanie pełnego badania spirometrycznego, która stanowi równocześnie bazę do budowy pełnego systemu Lungtest Lab Body i Lungtest Lab. Opatentowane główne podzespoły do pomiaru przepływów powietrza i pozostałe elementy konstrukcyjne pozwalają na przeprowadzenie dokładnych szybkich testów diagnostycznych.

## Podstawowe zalety i cechy Lungtest Lab Body:

- lekkie, niskooporowe głowice pneumatograficzne, bez elementów ruchomych
- natychmiastowa gotowość do pracy po wymianie głowicy pneumatograficznej
- wymienne głowice pneumatograficzne i zamykacze przepływu, łatwo dezynfekowane i sterylizowane w całości
- układ pomiaru przepływu z cyfrowym przetwornikiem przepływu umieszczonym w obudowie przyłącza głowicy MES DV40
- pomiar bez filtrów przeciwbakteryjnych, sterylnymi głowicami i zamykaczami przepływu
- wyeliminowane przewody powietrzne w torze pomiaru przepływu przez zastosowanie cyfrowego przetwornika, sygnał cyfrowy transmitowany kablem do urządzenia
- automatyczny system pomiaru warunków otoczenia
- automatyczna, bieżąca kontrola poprawności wykonania badania wg standardów ERS i ATS
- automatyczna ocena jakości wykonanego poprawnie badania wg skali A-F
- automatyczna ocena próby rozkurczowej wg ERS z tekstowym komentarzem
- możliwość włączenia systemu automatycznej diagnozy dla badań klasy A lub B
- prezentacja graficzna wolnej spirometrii i natężonej krzywej przepływ - objętość w czasie rzeczywistym
- prezentacja graficzna badania w czasie rzeczywistym w trzech osiach: przepływ, objętość, czas
- polskie normy dla dzieci opracowane w Instytucie Gruźlicy i Chorób Płuc w Rabce
- możliwość obliczania liczby odchyłeń standardowych i percentyli wartości należnych
- możliwość wyboru sposobu prezentacji wyników
- możliwość redakcji własnego raportu z badania
- możliwość wyboru autora wartości należnych (ERS, GLL, NHANES III, Kuster itp.)
- przejrzysty dla lekarza i zrozumiały dla dziecka system motywacyjny
- możliwość transmisji wyników badania do standardowych programów statystycznych
- otwarta struktura bazy danych z elastycznym oprogramowaniem, z szybkim wyszukiwaniem pacjentów i badań
- oprogramowanie zgodne z Microsoft Windows
- duża liczba dostępnych dodatkowych modułów pomiarowych
- łatwy transport systemu zamontowanego na stabilnym wózku
- niskie koszty i łatwy serwis
- najnowsze wersje oprogramowania w okresie gwarancji i po jej zakończeniu w cenie spirometru



## Najważniejsze zalety Lungtest Lab Body

Zasadniczym podzespołem systemu bodypletyzmo graficznego jest zamykana kabina, z kontrolowaną szczelnością, w której umieszcza się pacjenta i podłącza się go, za pomocą ustnika, do głowicy pneumatograficznej. Rejestrowane są zmiany ciśnień powstałe na skutek ruchów klatki piersiowej, zmiany ciśnień w jamie ustnej podczas zamknięcia zastawki oraz zmiany przepływów mierzone pneumatografem. Zasada pletyzmo grafii wykorzystuje prawo Boyla, które mówi, że w stałej temperaturze iloczyn ciśnienia i objętości jest wielkością stałą. Ponieważ najczęściej stosuje się pletyzmo grafy stało - objętościowe, rejestracja zmian ciśnień kabinowych w zależności od ruchów klatki piersiowej jest podstawowym zadaniem systemu bodypletyzmo graficznego. System Lungtest Lab Body wykorzystuje metodę pletyzmo grafii stało - objętościowej.

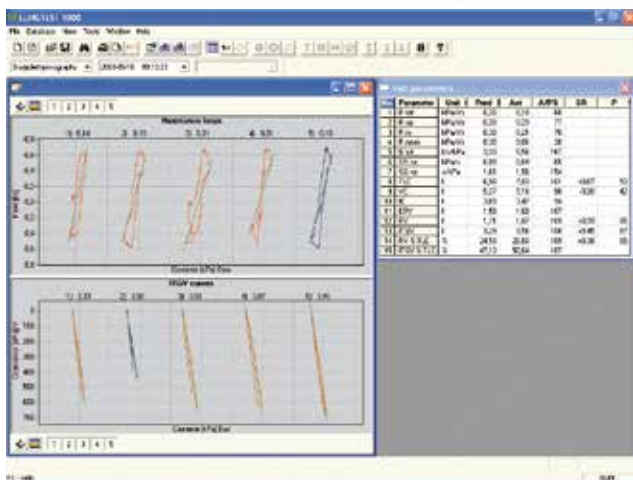
Podczas spokojnego oddechu system mierzy zmiany ciśnienia kabinowego oraz przepływy przez pneumatograf i dzięki temu możliwe jest obliczenie oporów oddechowych. W celu zmierzenia FRC pacjent nadal oddycha spokojnie przez ustnik z pneumatografem. Po skończeniu wydechu automatycznie zamyka się zastawka odcinająca dopływ powietrza do ustnika. Pomimo to pacjent nadal wykonuje ruchy oddechowe powodujące wahania ciśnienia w jamie ustnej i w kabine. Zmierzone zmiany ciśnień w jamie ustnej oraz ciśnienia w kabine, przekształconego na zmianę objętości, dają możliwość obliczenia objętości, przy której nastąpiło zamknięcie zastawki. Wyznaczona objętość odpowiada wartości FRC. Pomiar tą metodą zapewnia niezależność uzyskanej wartości FRC od zaburzeń wentylacji.

### Podstawowe zalety pletyzmo grafii całego ciała:

- badanie odbywa się w warunkach spokojnego oddychania i praktycznie nie trzeba wymuszać na pacjencie konieczności współpracy
- kabina bodypletyzmo graficzna umożliwia pomiar nawet bardzo małych zmian objętości, przepływów i ciśnień pozwalających na obliczenie wielkości oporu dróg oddechowych i czynnościowej pojemności zalegającej
- metoda pletyzmo graficzna zapewnia niezależność uzyskanej wartości FRC od zaburzeń wentylacji.

### Unikalne rozwiązanie!

Jednym z najwyższych priorytetów MES Sp. z o.o. jest zabezpieczenie pacjenta przed zakażeniami. Opatentowana przez nas głowica pneumatograficzna daje możliwość stosowania dla każdego pacjenta sterylnych elementów pomiarowych w trakcie wykonywania podstawowych badań spirometrycznych. Rozwinięciem idei, łatwej sterylizacji elementów używanych podczas badań z zakresu mechaniki oddychania, jest nowa konstrukcja zamykacza, która zastępuje tradycyjny zamykacz (shutter) stosowany do kontrolowanego zamykania oddechu w badaniach RRS, P0.1 i bodypletyzmo grafii. Niskie koszty zamykaczy montowanych do napędu pozwolą użytkownikom na bezpieczne wykonywanie, w krótkim okresie czasu, badań wielu pacjentom, bez konieczności dokonywania długich przerw na demontaż, mycie i sterylizację zamykacza.



### Zalety nowej konstrukcji zamykacza:

- uniwersalna konstrukcja do stosowania w badaniach bodypletyzmo graficznych, RRS, P0.1
- napęd zamykacza umieszczony w ergonomicznej obudowie
- sterylny dla każdego pacjenta
- łatwa sterylizacja w całości
- szybka i łatwa wymiana
- niska cena
- mała przestrzeń martwa
- małe opory dla przepływu powietrza
- niewrażliwy na zawilgocenie



## Moduł automatycznego pomiaru warunków otoczenia

Na poprawność pomiaru wpływ mają prawidłowo wpisane warunki otoczenia oraz dobrze przeprowadzony test. Moduł automatycznego pomiaru warunków otoczenia zwalnia użytkownika od wprowadzania przed badaniem wartości ciśnienia atmosferycznego, temperatury otoczenia i wilgotności.

## Dane pacjenta

Lungtest Lab Body umożliwia wprowadzenie następujących danych pacjenta: imię, nazwisko, data urodzenia, waga, wzrost, płeć, numer identyfikacyjny, adres zamieszkania, miejsce pracy, zakład ubezpieczający, rodzaj schorzenia, nazwisko lekarza prowadzącego, rozpoznanie, nr historii choroby, oddział szpitala, nazwisko wykonującego badanie.

## Zakres badań podstawowych

### Bodypletyzmografia umożliwia pomiar wartości:

Rtot, Rex, Rin, Rpeak, Gtot, SRtot, Sgot, TLC, VC, IC, ERV, RV, ITGV, ITGV(FRC), RV% TLC, RV, TLC, ITGV% TLC.

### Spirometria:

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:

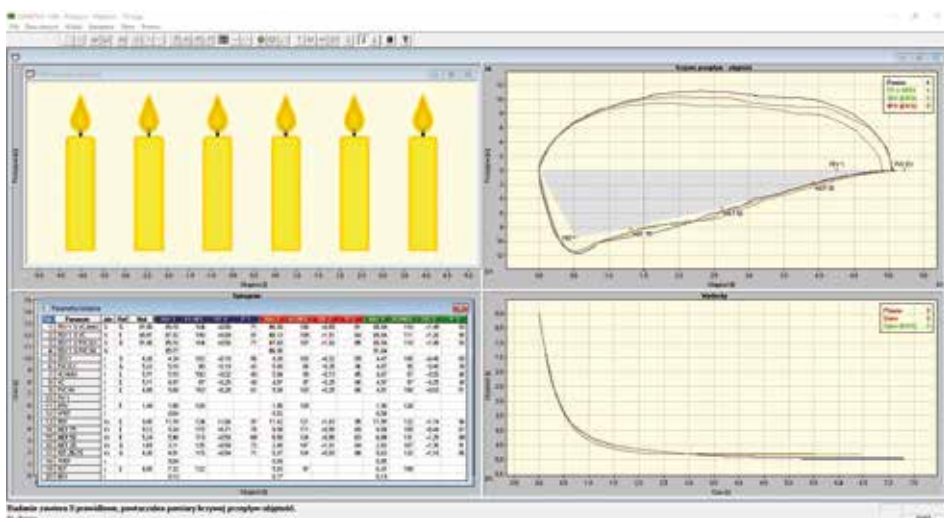
MVV, BF, BR

### Badanie po podaniu leku

W przypadku wykonania pacjentowi powtórnego badania po podaniu leku wyniki drugiego badania są podawane w odniesieniu do wyników badania wykonanego przed podaniem leku. Każde badanie wstępne otrzymuje oznaczenie PRE a badanie po leku jest oznaczane POST w celu ułatwienia interpretacji zarejestrowanych wyników.

### Wartości należne

Spirometr Lungtest Lab Body daje użytkownikowi możliwość wyboru zestawu wartości należnych, dla parametrów spirometrycznych, z pośród 31 autorów (ERS, GLI, NHANES III, Kuster, Hankinson, Falaschetti i inni). Oprogramowanie zapewnia porównywanie wyników z wartościami należnymi, obliczanie wartości odchyleń standardowych i percentyli.



## Baza danych

Spirometry Lungtest Lab Body wyposażone są w bazę danych umożliwiającą archiwizację, wyszukiwanie oraz opracowywanie wyników wykonanych badań. Możliwe jest przesyłanie wyników wybranych badań do standardowych programów statystycznych oraz zapisanie w formacie PDF. Opcjonalnie baza danych może współpracować z systemami sieciowymi pracującymi w oparciu o standard HL7.

## Raport trendów

Raport trendów pozwala na wizualizację i wydruk zmian wartości parametrów uzyskanych przez pacjenta w czasie wcześniejszych wizyt. Monitorowanie trendu zmian wartości mierzonych parametrów jest obrazowane w postaci tabeli wartości liczbowych i graficznej.

## Wydruki

Spirometr umożliwia wydruki wyników i porównań wyników na drukarce kolorowej lub jednobarwnej w formatach zaprojektowanych przez użytkownika.

# Dane techniczne systemu pomiarowego Lungtest Lab Body

## Pomiar przepływu i objętości:

- głowica pomiarowa MES typ DV40 (lub DV 40e)
- przestrzeń martwa 38 ml (lub 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 wentylacji minutowej 300 l/min

## Kabina bodypletyzmoграфiczna:

- zasada pomiaru stała objętość
- objętość kabiny 940 l (lub 1000 l)
- wymiary 785 x 895 x 1550 mm  
(lub 785 x 895 x 1650 mm)
- ciężar kabiny 125 kg
- wykonanie 5 ścian transparentnych
- stała czasowa kabiny 4 - 7 s

## Pomiar ciśnienia w kabine:

- zakres pomiaru  $\pm 20$  Pa
- dokładność  $\pm 2$  %
- rozdzielczość 0,1 Pa

## Pomiar ciśnienia okluzji:

- zakres pomiaru  $\pm 10$  kPa
- dokładność  $\pm 2$  %
- rozdzielczość 10 Pa

## Zamykacz przepływu:

- typ wymienna zastawka napędzana obrotowym solenoidem
- czas zamykania 20 ms

## Cechowanie kabiny:

- ciśnienia zamykania: automatycznie, z zastosowaniem wzorca o stałym ciśnieniu 200 Pa
- objętości kabinowej (ciśnienia kabinowego): automatyczne za pomocą pompy sinusoidalnej o pojemności skokowej 50 ml
- stałej czasowej kabiny: poprzez automatyczne otwarcie i zamknięcie kabiny z podaniem dodatniego ciśnienia
- korekcja elektroniczna warunków pomiarowych dla warunków ATPS/BTPS

## Dane ogólne:

- zasilanie 230 V  $\pm 10$  %, 50/60 Hz
- pobór mocy 150 VA
- wymiary modułu pomiarowego 530 x 200 x 240 mm
- ciężar modułu pomiarowego z pompą sinusoidalną 12 kg

## Warunki pracy:

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

## Innowacyjność i nowoczesne rozwiązania w systemie Lungtest Lab Body

### Zastosowane rozwiązania patentowe:

- 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 213374 - opracowany i opatentowany przez MES zamykacz przepływu powietrza
- Patent 418819 - opracowany i opatentowany przez MES układ cyfrowego przetwornika przepływu, umieszczonego bezpośrednio przy głowicy pneumatograficznej

Certyfikaty: CE 1011, ISO 13485:2016

## Zalety głowicy pneumatograficznej z cyfrowym przetwornikiem (patenty: nr 173767 i 418819)

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



Producent:

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

ul. Krakowska 87, 32-050 Skawina

www.mes.com.pl

tel./fax: +48 12 269 02 09

+48 12 263 77 67

+48 12 262 01 71

e-mail: mes@mes.com.pl