

# ÚDAJOVÝ LIST

## Analyzátor vibrácií pôsobiacich na ľudské telo typu 4447

*Ručné náradie, strojné zariadenia a ťažké automobily spôsobujú vibrácie, ktorých škodlivosť pre človeka závisí od ich intenzity a frekvenčného obsahu ako aj časovej expozície.*

*Analyzátor vibrácií pôsobiacich na ľudské telo typu 4447 je prenosným systémom na zber, meranie a vyhodnotenie vibrácií prenášaných na ľudské telo. Prístroj je určený pre tých, ktorí chcú monitorovať a znižovať škodlivé účinky takýchto vibrácií na pracovisku.*



### POUŽITIE

- Meranie vibrácií pôsobiacich na ruky a rameno (1 až 1250 Hz)
- Meranie vibrácií pôsobiacich na celé telo (0.4 Hz až 80 Hz)

### HLAVNÉ VÝHODY

- Kompaktný ručný prístroj s hmotnosťou 260g
- Prehľadný farebný displej na ovládanie prístroja a zobrazenie výsledkov
- Jednoduchá obsluha pomocou štyroch tlačidiel
- Ideálny na prácu v teréne
- Zobrazia sa všetky potrebné údaje na okamžité hodnotenie expozície vibráciám
- Len jeden kábel ku snímaču pri meraní
- USB rozhranie na prepojenie a prenos údajov do PC
- Hodnotenie rizika v zmysle príručky správnej praxe pre vibrácie pôsobiace na ľudské telo

**Brüel & Kjær** 

## ÚVOD

Analyzátor typu 4447 bol navrhnutý tak, aby poskytoval rýchle a spoľahlivé výsledky. Meranie možno vykonať veľmi jednoducho, pričom sa merajú parametre požadované Smernicou EÚ 2002/44/EC.

Prístroj bol vyvinutý na základe vstupov od niekoľkých odborných skupín zaoberajúcich sa vplyvom vibrácií na človeka:

- Konzultanti v oblasti merania a hodnotenia rizík vplyvom vibrácií
- Príslušné oddelenia verejného zdravotníctva
- Výrobcovia stavebných strojov, dopravných prostriedkov a iných strojných zariadení spôsobujúcich vibrácie
- Výrobcovia protivibračných ochranných pracovných prostriedkov
- Výrobcovia ručného náradia
- Univerzity a vzdelávacie inštitúcie
- Lekárske ústavy

## MERANÉ PARAMETRE

Analyzátor typu 4447 súčasne meria a vypočítava nasledovné parametre:

- Tri zložky aktuálnej efektívnej hodnoty vibrácií, vážené alebo nevážené,  $a_x$ ,  $a_y$ ,  $a_z$
- Tri zložky aktuálnej špičkovej hodnoty vibrácií, vážené alebo nevážené,  $a_{x, peak}$ ,  $a_{y, peak}$ ,  $a_{z, peak}$
- Súčiniteľ skreslenia (crest factor) pre každú os
- Frekvenčne vážené vibrácie prenášané na ruky a rameno,  $a_{wx}$ ,  $a_{wy}$ ,  $a_{wz}$
- Frekvenčne vážené vibrácie prenášané na celé telo,  $a_{wx}$ ,  $a_{wy}$ ,  $a_{wz}$
- Kombinované vibrácie v troch osiach ako vektorový súčet  $a_{wv}$ , so zahrnutím hodnotiacich  $k$ -faktorov pre celé telo
- Maximálne zrýchlenie vibrácií MTVV
- Expozícia vibráciám vyvolávajúcej kinetózu MSDV
- Expozícia vibráciám počítaná zo štvrtej mocniny zrýchlenia VDV
- Vyhodnotenie výsledkov z ohľadom na limitné a akčné hodnoty dennej expozície vibráciám

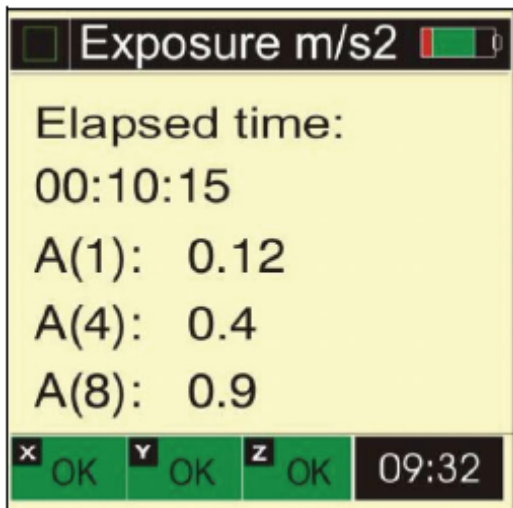
## DISPLEJ

- Veľký farebný grafický displej na nastavenie merania a prezeranie výsledkov
- Aktuálne výsledky merania - efektívna a špičková hodnota, crest factor, vibrácie v časovom intervale, výsledné vibrácie,  $peak_{max}$ , MTVV, MSDV, VDV
- Jednotky v g,  $m/s^2$ ,  $ft/s^2$ ,  $in/s^2$ , or dB
- Zobrazenie hodnotiacich  $k$ -faktorov
- Stav merania (Stop, Pause, Run)
- Uplynulý čas
- Stav batérií
- Farebná indikácia stavu vstupu
- Indikácia preťaženia
- Upozornenie pri otvorenej slučke a pri skrute
- Napätový vstup
- Pamäť

## MERANÉ PARAMETRE

Analyzátor typu 4447 má štyri analógové vstupy a jedno USB rozhranie. Vstupy slúžia pre trojosové alebo jednosové snímače zrýchlenia a sú vybavené nastaviteľným DeltaTron (ICP®) napájaním. Citlivosť vstupných kanálov vyhovuje typickým snímačom používaným pri meraní vibrácií pôsobiacich na človeka.

Vstupy sú vybavené potrebnými váhovými filtermi  $W_x$  pre merania vibrácií prenášané na ruky a celé telo. Výkon prístroja umožňuje zobrazenie všetkých meraných parametrov vrátane vektorového súčtu zo všetkých troch osí s pridaním faktorov  $k_i$  pre celé telo, vibračná dávka (VDV), maximálne hodnoty pre jednotlivé osi a súčiniteľ skreslenia. Súčiniteľ skreslenia indikuje impulzivitu vibrácií. Počas priebehu merania sú k dispozícii okamžité a ekvivalentné hodnoty pre jednotlivé a kombinované osi. Po ukončení merania sú k dispozícii ďalšie parametre – vypočítaná 1, 4 a 8-hodinová hodnota expozície (obr.1), prípustný čas expozície a maximálna efektívna hodnota.



Pred spustením nového merania možno aktuálne výsledky uložiť alebo ich možno prepísať.

Prístroj má pamäť na 750 meraní.

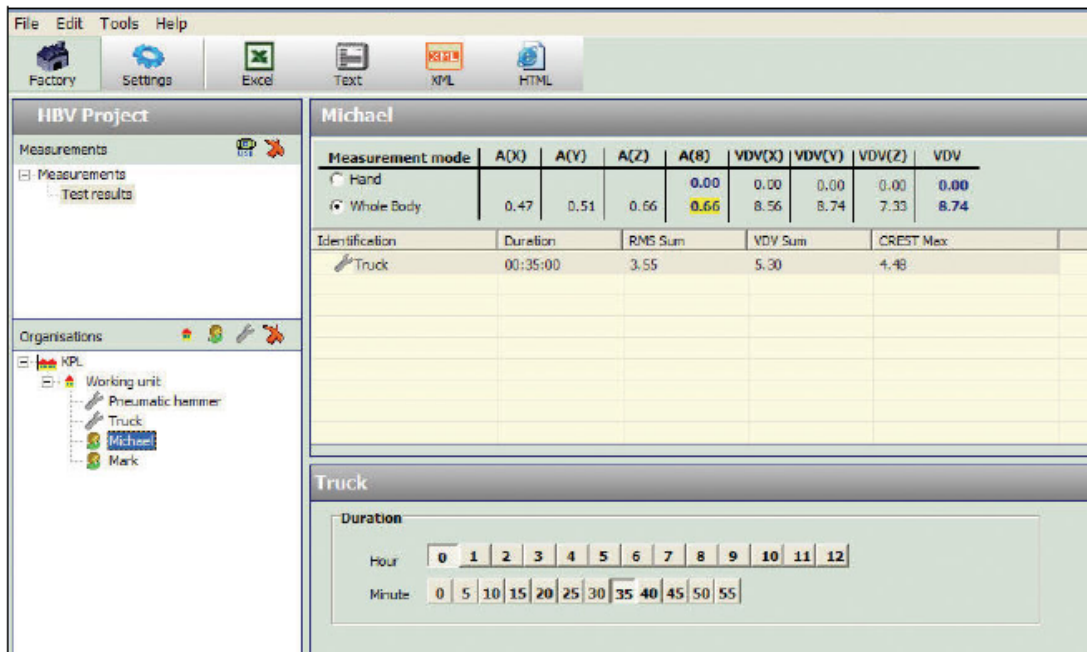
Uložené výsledky merania možno vyvolať na displej alebo preniesť cez USB rozhranie do PC na ďalšie spracovanie.

Softvér na prenos nameraných výsledkov je súčasťou dodávky prístroja.

### Obr.1 Vypočítaná hodnota expozície

Softvér napríklad umožňuje určiť výslednú hodnotu expozície z rôznych meracích bodov pre kombinované činnosti – pozri obr. 2.

Bežne používané váhové krivky pre vibrácie prenášané na ruky a celé telo sú uložené v prístroji. Na požiadanie možno pridať aj ďalšie váhové krivky.



**Obr.2 Vypočítaná hodnota expozície**

## OBSAH DODÁVKY



**Obr.3 Príslušenstvo k analyzátoru vibrácií typu 4447**

Súčasťou dodávky Analyzátoru typu 4447 je:

- Analyzátor vibrácií prenášaných na ľudské telo
- Trojosový snímač zrýchlenia s káblom
- Adaptér pre ruky a priame uchytenie snímača zrýchlenia
- Nabíjací zdroj
- Poduška na sedadlo so snímačom
- Spojovací kábel pre USB rozhranie
- Softvér na prenos do PC a výpočet expozície vibráciám
- Užívateľská príručka

K dispozícii je tiež nasledovná opcia:

- Kalibrátor hladiny vibrácií typu 4294

## ŠPECIFIKÁCIA

### NORMY

Prístroj 4447 spĺňa nasledovné normy:

- Nariadenie vlády 416/2005 Z.z.
- Smernica EU 2002/44/EC
- STN EN ISO 8041-2005 Technická špecifikácia
- STN EN ISO 5349-2: 2001 Ruka-rameno
- STN EN ISO 2631-1: 1997 Celé telo
- EN 1032-2003: Mechanické kmitanie

### SNÍMAČE

**Typ:** 4520

**Citlivosť:** 10 mV/g

**Frekvencia:** 2 Hz až 7 kHz

**Typ:** 4515-B-002

**Citlivosť:** 100 mV/g

**Frekvencia:** 0.25 Hz až 900 Hz

### MERACÍ ROZSAH

Prístroj 4447 má užitočný merací rozsah  
Od 3 mV do 3.4 V (viac ako 60 dB)

### ŠUM

**Hladina šumu:** < 3 mV plného rozsahu

### DETEKTORY

Súčasné meranie efektívnej a vrcholovej hodnoty pre každý kanál

### FREKVENČNÉ VÁŽENIE

Filtre pre frekvenčné váženie sa počítajú v časovej oblasti podľa STN EN ISO 8041-2005, vrátane filtrov  $W_h$ ,  $W_d$  a  $W_k$ .  
Na požiadanie možno pridať iné filtre.

### DISPLEJ

Farebný grafický displej s rozlíšením 124x124 pixelov.  
Základné informácie o stave prístroja ukazujú ikony: stav batérií; stav merania: run, pause, stop; typ vstupu: U pre priamy alebo napäťový vstup, OK pre DeltaTron; preťaženie OVL; otvorená slučka OPN; skrat SHT a reálny čas alebo uplynulý čas

### MERANÉ PARAMETRE

Podľa zvoleného nastavenia sa vyberú merané parametre.

**Rozlíšenie:** 0.01 m/s<sup>2</sup>

### PAMÄŤ

64 kB alebo 750 meraní

### USB ROZHRANIE

Spĺňa normu USB 2.0

**Konektor:** Mini B

### HODINY

Hodiny reálneho času s kalendárom

### KALIBRÁCIA

**Referenčná hladina vibrácií:** 10 m/s<sup>2</sup>

**Referenčná frekvencia:** 159.4 Hz

**Referenčná hladina elektrického napätia:** 100 mV pre snímač 4515-B-002, 10 mV pre snímač 4520

### BATÉRIE

Dve nabíjateľné Li-Ion batérie 3.7 V, 2400 mA.

Viac ako 3.5 hodín nepretržitej prevádzky pri izbovej teplote.

### ROZMERY A HMOTNOSŤ

**Rozmery:** 70 x 135 x 28 mm

**Hmotnosť:** 260 g vrátane batérií

### OBJEDNÁVACIE INFORMÁCIE

**Typ 4447-A** Analyzátor vibrácií prenášaných na ľudské telo

**Typ 4447-B** Analyzátor vibrácií prenášaných na ľudské telo

s Kalibrátorom hladiny vibrácií typu 4294

### Voliteľné príslušenstvo:

**Typ 4294** Kalibrátor hladiny vibrácií (zahnutý v type 4447-B)