

# Neurobit Optima+™ 4 / 2 BT / USB

## Neurobit Optima™ 2 BT / USB



*Przenośny sprzęt do neurofeedbacku, biofeedbacku i rejestracji sygnałów fizjologicznych*

### Charakterystyka ogólna

Neurobit Optima jest rodziną zintegrowanych, **wielomodalnych**, przenośnych urządzeń do pomiaru sygnałów fizjologicznych na potrzeby treningu psychologicznego, badań naukowych, edukacji itp.

Posiadają one 2-4 **uniwersalne**, dokładne, niskoszumne kanały pomiarowe z **indywidualnie konfigurowanymi** funkcjami, częstotliwościami próbkowania, charakterystykami częstotliwościowymi i innymi parametrami.

**Wysokie częstotliwości próbkowania** - do 2000 sps (z 4-krotnie szybszym nadpróbkowaniem) - pozwalają rejestrować także szerokopasmowe sygnały fizjologiczne.

Urządzenia są dostępne w **wersji bezprzewodowej**, zasilanej z baterii, umożliwiającej noszenie na ciele, oraz w **wersji zasilanej przez port USB**, z medycznej klasy izolacją galwaniczną od komputera, dla zapewnienia bezpieczeństwa i redukcji zakłóceń.

Modele Neurobit Optima+ posiadają **port rozszerzający** dla dodatkowych modalności: BVP, nIR HEG i pIR HEG. Umożliwia on również dodawanie nowych czujników cyfrowych w przyszłości.

Modele Neurobit Optima+ 4 są ponadto wyposażone w **interfejs czepka EEG**, z konfigurowalnymi połączeniami kanałów pomiarowych z elektrodami czepka w systemie 10-20. Ułatwia to szybkie oszacowania QEEG i treningi EEG z wykorzystaniem wielu lokalizacji.

Wszystkie urządzenia Neurobit Optima mają wbudowany **tester impedancji elektrody-skóra** i ciągłości obwodu.

Wszystkie kanały pomiarowe mają indywidualne wejścia referencyjne, z **połączeniami do elektrod(y) odniesienia konfigurowanymi w programie**.

Wysokie parametry wzmacniaczy i **konfigurowalne filtry zakłóceń sieciowych** (50 Hz | 60 Hz | wyłączony) zwiększają odporność na zakłócenia zewnętrzne.

Sprzęt współpracuje z wieloma programami (także nieodpłatnymi) do elastycznego **przetwarzania i wizualizacji sygnałów w czasie rzeczywistym** oraz ich zapisu. **Interfejs programistyczny** (Neurobit API) umożliwia integrację nowego oprogramowania z dowolnym urządzeniem marki Neurobit.

Nasze produkty są wytwarzane w Unii Europejskiej.

**UWAGA:** urządzenia Neurobit Optima nie są produktami medycznymi.



## Cechy produktów

model	NO-2 BT	NO-2 USB	NO+2 BT	NO+2 USB	NO+4 BT	NO+4 USB
numer produktu	101011	101012	101013	101014	101021	101022
łącze danych	Bluetooth	izolowany USB	Bluetooth	izolowany USB	Bluetooth	izolowany USB
zasilanie	baterie		baterie		baterie	
liczba uniwersalnych kanałów	2	2	2	2	4	4
wbudowane testy impedancji	✓	✓	✓	✓	✓	✓
programowa konfiguracja odniesienia	✓	✓	✓	✓	✓	✓
wyberane charakterystyki częstotliwościowe	✓	✓	✓	✓	✓	✓
wyberane stałe czasowe, w tym DC <sup>1</sup>	✓	✓	✓	✓	✓	✓
konfigurowalny filtr zakłóceń od sieci	✓	✓	✓	✓	✓	✓
opcja aktywnego ekranu	✓	✓	✓	✓	✓	✓
główne wspierane modalności	EEG	✓	✓	✓	✓	✓
	sEMG	✓	✓	✓	✓	✓
	EKG	✓	✓	✓	✓	✓
	EOG	✓	✓	✓	✓	✓
	GSR	✓	✓	✓	✓	✓
	HRV	✓	✓	✓	✓	✓
	SCP	✓	✓	✓	✓	✓
	RESP <sup>2</sup>	✓	✓	✓	✓	✓
	przepływ oddechowy	✓	✓	✓	✓	✓
	temperatura skóry	✓	✓	✓	✓	✓
	nIR HEG <sup>3</sup>			✓	✓	✓
	PIR HEG <sup>3</sup>			✓	✓	✓
	BVP (PPG) <sup>3</sup>			✓	✓	✓
	port rozszerzenia			✓	✓	✓
	dodatkowy kanał do czujników cyfrowych <sup>4</sup>			✓	✓	✓
interfejs czepka EEG <sup>5</sup>					✓	
klips do paska	✓		✓		✓	
wskaźniki zasilania, łącza i sygnałów	✓	✓	✓	✓	✓	
współpraca z wieloma programami <sup>6</sup>	✓	✓	✓	✓	✓	
zdalna aktualizacja firmware	✓	✓	✓	✓	✓	
interfejs programistyczny (API)	✓	✓	✓	✓	✓	
znak CE	✓	✓	✓	✓	✓	

### Uwagi:

<sup>1</sup> sprzężenie DC dostępne dla najwyższych zakresów napięciowych

<sup>2</sup> pomiar wysiłku oddechowego za pomocą opaski

<sup>3</sup> w kanale A, poprzez port EXT

<sup>4</sup> 3. lub 5. kanał; aktualnie pozwala on oznaczać zdarzenia za pomocą przycisku

<sup>5</sup> z programową konfiguracją połączeń między 4 kanałami i elektrodami czepka

<sup>6</sup> BioExplorer, BioEra, BrainBay, Mind-Body Training Tools, Neurobit Recorder i in.

## Dane techniczne<sup>9</sup>

Liczba uniwersalnych kanałów pomiarowych

- modele NO\* 4 4
- modele NO\* 2 2

Liczba dodatkowych kanałów cyfrowych (modele NO+\*) 1

Rozdzielczość konwersji analogowo-cyfrowej 16 bitów

Możliwości pomiarowe:

Mierzona wielkość	Zastosowanie (modalność)	Zakresy pomiarowe	Dokładność	Wynikowa częstotliwość próbkowania (niezależna dla każdego kanału)
Napięcie	EEG, sEMG, HRV, EOG itp.	800 $\mu$ V 6 mV 24 mV	1 % <sup>1</sup>	2000   1000   500   250   125   62,5 sps
Rezystancja	czujniki oporowe wielkości nieelektrycznych	31,25 k $\Omega$ 125 k $\Omega$ 1 M $\Omega$	1 % <sup>2</sup>	15,625 sps
Konduktancja	GSR (EDA) itp.	1..20 $\mu$ S ( $\mu$ mho) 8..160 $\mu$ S ( $\mu$ mho) 32..640 $\mu$ S ( $\mu$ mho)		15,625 sps
Temperatura	temperatura skóry, przepływ oddechowy	-18..120 °C	0.2 °C (od 0 do 70°C)	15,625 sps
Prąd (NO+, kan. A)	BVP (PPG) etc.	400 nA AC 2 $\mu$ A AC 25 $\mu$ A DC		62,5 sps
nIR HEG (NO+, kan. A)	nIR HEG	0..200 %		62,5 sps
pIR HEG (NO+, kan. A)	pIR HEG	0..50 °C		62,5 sps

Maksymalny całkowity strumień próbek >4000 sps

Współczynnik nadpróbkowania 4 (do 8000 sps na wejściu)

Pasma przenoszenia<sup>3</sup>

- dolna częstotliwość graniczna (-3dB) 0 (DC)<sup>4</sup> | 0,01 | 0,5 Hz
- górna częstotliwość graniczna (-3dB)
  - ostra charakterystyka z liniową fazą 40 % wynik. częstotliwości próbkowania (do 800 Hz)
  - łagodna charakterystyka z liniową fazą 30 % wynik. częstotliwości próbkowania (do 600 Hz)

Szer. wcięcia charakterystyki filtra zakłóceń sieciowych<sup>3</sup> (-3dB) 20 % częstotliwości sieci zasilającej

Współczynnik tłumienia sygnału wspólnego (CMRR)<sup>3,8</sup> >130 dB (60 Hz)

Różnicowa impedancja wejściowa <sup>3</sup>	>10 GΩ (DC)
Różnicowa pojemność wejściowa <sup>3</sup>	340 pF
Równoważny szum wejściowy <sup>3</sup>	1 μVpp (0,15 μVrms) <sup>5</sup>
Maksymalna różnicowa składowa stała <sup>3,6</sup>	±240 mV
Częstotliwość stosowana do pomiarów impedancji, rezystancji i konduktancji	31,25 Hz
Bezprzewodowa transmisja danych (modele BT)	Bluetooth 2.0 (2.4 GHz), klasa 2
Zakres łączności bezprzewodowej (modele BT)	do 10 m
Zasilanie	
• modele BT	2 baterie AA alkaliczne lub ładowalne NiMH
• modele USB	port USB
Czas pracy baterii <sup>7</sup> (modele BT)	24 h typ. (baterie alkaliczne)
Izolacja galwaniczna portu USB (modele USB)	
• Znamionowe napięcie izolacji	2500 Vrms min. (1 minuta)
• Rezystancja wejście-wyjście	1 TΩ min.
• Pojemność wejście-wyjście	13 pF typ.
Gniazda pomiarowe	Touch-Proof 1.5mm (DIN 42802-1)
Złącze czepka EEG (modele NO+4)	DB-25, kompatybilne z produktami ElectroCap
Złącze portu USB (modele USB)	micro B 2.0
Wymiary (D x S x W)	
• modele BT (z klipsem)	117 x 79 x 32 mm
• modele USB	117 x 79 x 27 mm
Waga (z bateriami)	
• modele NO*4 BT	190 g
• modele NO*2 BT	170 g
Temperatura otoczenia podczas pracy	0..40 °C

**Uwagi:**<sup>1</sup> testowy sygnał sinusoidalny 8 Hz o amplitudzie równej 90 % zakresu pomiarowego<sup>2</sup> rezystancja testowa równa 90 % zakresu pomiarowego<sup>3</sup> dla pomiarów napięciowych<sup>4</sup> sprzężenie stałoprądowe dostępne dla zakresów 6 i 24 mV<sup>5</sup> profil EEG, zakres 800 μV, 125 sps, dolna częstotliwość graniczna 0,5 Hz, zwarte wejścia<sup>6</sup> dla pomiarów zmiennoprądowych<sup>7</sup> urządzenie NO+4 BT, włączone pomiary i transmisja<sup>8</sup> pomiary bipolarne, zerowa impedancja źródła<sup>9</sup> dla firmware 2.7 i Neurobit Runtime 4.9 lub nowszych