



# Specyfikacja Techniczna, dane producenta

---

Senti & Sentiero

## Producent

### **PATH MEDICAL GmbH**

Landsberger Straße 65

82110 Germering

Niemcy

Email      ✉ info@pathme.de

Telefon    ☎ +49 89 800 765 02

Fax            +49 89 800 765 03

## Specyfikacja techniczna

Data wydania: 2021-08

Wersja: 0802\_MA\_TechnicalSpecifications\_PL\_17

Ważne od: Firmware Rev. 2.8, Mira PC Software Rev. 2.4

Wszystkie wymienione elementy, produkty, marki i znaki towarowe są zarejestrowane lub należą do wymienionych firm.

Wszystkie informacje, ilustracje, i specyfikacje zawarte w tym podręczniku opierają się na najnowszych informacjach o produkcie dostępnym w chwili druku broszury. Producent zastrzega sobie prawo do wprowadzenia zmian w każdym momencie bez ostrzeżenia.

Najnowsza korekta Technicznego Podręcznika jest dostępna on-line przy [www.pathme.de / pomoc](http://www.pathme.de/pomoc).

Istnieje ryzyko błędów i pomyłek.

## Nota copyrightowa

Żadna część tego podręcznika nie może być kopiowana, przetłumaczona, przechowana, albo przesyłana na zewnątrz, w jakiegokolwiek bez uprzedniej zgody PATH MEDICAL GmbH.

Copyright © 2021 PATH MEDICAL GmbH



## Spis treści

1.	Ogólne informacje o urządzeniu .....	5
1.1	Urządzenie .....	5
1.2	Zasilanie, akumulator .....	5
1.3	Warunki eksploatacyjne .....	5
2.	Ogólne informacje przetwornika.....	5
3.	Moduły testowe .....	6
3.1	Interaktywny test graficzny wielokrotnego wyboru (MAGIC).....	6
3.2	Audiometria tonalna .....	7
3.3	Dopasowanie szumu w uszach .....	9
3.4	Rozumienie mowy w hałasie (SUN).....	10
3.5	Mainzer Audiometryczny Test dla Dzieci (MATCH).....	10
3.6	Monachijski test słuchowy, przesiewowy dla zaburzeń przetwarzania (MAUS).....	11
3.7	Bochumski Test dyskryminacji mowy słuchowej (BASD).....	11
3.8	Uniwersalny Test Mowy (UST) .....	12
3.9	Mowa na żywo.....	12
3.10	Przejściowe Wywołane Emisje Otoakustyczne (TEOAE) .....	13
3.11	Emisje Produktów Zniekształceń Nieliniowych (DPOAE) .....	13
3.11.1	DPOAE Przesiewowy (DPOAE Quick).....	14
3.11.2	Diagnostyczna DPOAE (DPOAE Diagnostic).....	14
3.11.3	Próg DPOAE (DPOAE Threshold) .....	15
3.12	Spontaniczne otoemisje akustyczne (SOAE) .....	15
3.13	Odpowiedzi pnia mózgu (ABR) .....	15
3.13.1	ABR .....	16
3.13.2	Szybki ABR (Quick ABR) .....	18
3.14	Elektryczne wywołane dźwiękowe odpowiedzi pnia mózgu (E-ABR) .....	18
3.15	Elektrokochleografia (ECochG).....	18
3.16	Słuchowe potencjały stanu ustalonego (ASSR) .....	19
3.16.1	ASSR.....	19
3.16.2	Quick ASSR.....	20
3.17	Przedśionkowe wywołane potencjały miogenne (VEMP).....	20
3.18	Testy ucha środkowego.....	21
3.18.1	Tympanometria .....	21
3.18.2	Odruch akustyczny .....	22

3.18.3	Testy trąbki Eustachiusza .....	22
4.	Akcesoria .....	22
5.	Dane normatywne.....	23
5.1	DPOAE.....	23
5.2	ABR .....	23

## 1. Ogólne informacje o urządzeniu

### 1.1 Urządzenie

- Cechy: oporowy ekran dotykowy, działający w czasie rzeczywistym, piezoelektryczny generator dźwięku
- Interfejsy: RS232 (Senti z HW Rev. 33 albo niższy), USB
- Napięcie wyjściowe i nominalna impedancja (gniazdka na słuchawki):  $5 V_{pp}$ ,  $32 \Omega$
- Pojemność pamięci: do 1000 pacjentów, ca. 1000 testy (zależny od typu testu)

### 1.2 Zasilanie, akumulator

- Cechy: automatyczna kontrola tylnego światła, automatyczny shutoff, zdwojona kontrola napięcia prądu elektrycznego
- Akumulator do ponownego ładowania: 4.8 V NiMH (Handheld), 3.7 V Li-Ion (Desktop)
- Limity baterii napięcia prądu elektrycznego dla właściwej operacji: 4.5 do 6.5 V (Handheld), 3.5 do 4.2 V (Desktop)

### 1.3 Warunki eksploatacyjne

Czas nagrzewania: jednostka nie potrzebuje jakiegokolwiek czasu nagrzewania.

Przed włączeniem urządzenia, upewnić się, że urządzenie jest rozgrzane do temperatury pokojowej, t.j. warunki eksploatacyjne muszą być spełnione.

## 2. Ogólne informacje przetwornika



Proszę zauważyć, że maksymalne poziomy wskazywane poniżej dla każdego modułu testu mogą różnić się o +/-1 krok ( w większości przypadków 5 dB ) w zależności od indywidualnego kalibrowania przetwornika.

Nacisk kontaktowy przy kalibrowaniu dla innych przetworników jest opisany w *Tabeli 1*:

Słuchawki	Ciśnienie [N]
HDA-280	$5.3 \pm 0.5$
HDA-200	$10.0 \pm 1.0$
HDA-300	$8.8 \pm 0.5$
DD-45	$4.5 \pm 0.5$
DD-65	$4.5 \pm 0.5$
DD-65 v2	$10.0 \pm 0.5$
PD-81	$14.5 \pm 1.0$ *
ME-70	$4.5 \pm 0.5$

Słuchawka kostna	Ciśnienie [N]
B-71	5.4 ± 0.5
B-81	5.4 ± 0.5
* Brak tolerancji docisku w karcie producenta. Tolerancja docisku podana jest do HDA-200.	

Tabela 1: Nacisk kontaktowy dla różnych przetworników

Informacje o wartości RETSPL znajdują się w domyślnych poziomach dostarczonych w PATH Service Tool. Informacje na temat właściwości izolacji akustycznej słuchawek można znaleźć w odpowiedniej karcie technicznej przetwornika.

### 3. Moduły testowe

Więcej informacji na temat modułów testowych znajduje się w "Instrukcji obsługi" („How-To-Manual”).

#### 3.1 Interaktywny test graficzny wielokrotnego wyboru (MAGIC)

Licencja: MAGIC

- Protokoły: Screening, Audio
- Częstotliwości: 0.25 (krowa), 0.5 (niedźwiedź), 1 (słoń), 2 (kot), 3 (owca), 4 (mysz), 6 (ptak), 8 kHz (delfin); opcjonalnie: 5 kHz zamiast 6 kHz
- Poziomy stymulacji
  - o Screening: 20, 25, 30, 35, 40, 45, 60 dB HL
  - o Audio: od -10 do maks. 80 dB limitu HL lub przetwornika (patrz Tabela 2); wielkość skoku: 5 dB
- Typy bodźców: sinus, dźwięk dynamiczny (modulacja sinusoidalna, głębokość modulacji = 10 %,  $f_{\text{mod}} = 4$  Hz); prezentacja w jednym lub dwóch tonach

Dostępne przetworniki:

Słuchawki (HDA-280, HDA-200, HDA-300, DD-45, DD-65, DD-65 v2, PD-81, ME-70), słuchawki wewnętrzne (PIEP, IP-30, otoInsert, ER-3A), słuchawka kostna (B-71, B-81)

$f$ [Hz]	250	500	1000	2000	3000	4000	5000	6000	8000
<b>HDA-280</b>	80	80	80	80	80	80	80	80	80
<b>HDA-200</b>	80	80	80	80	80	80	80	80	80
<b>HDA-300</b>	80	80	80	80	80	80	80	80	80
<b>DD-45</b>	80	80	80	80	80	80	80	80	80
<b>DD-65</b>	80	80	80	80	80	80	80	80	80
<b>DD-65 v2</b>	80	80	80	80	80	80	80	80	75
<b>PD-81</b>	80	80	80	80	80	80	80	80	80
<b>ME-70</b>	80	80	80	80	80	80	80	80	80
<b>PIEP</b>	80	80	80	80	80	80	80	80	80

<i>f</i> [Hz]	250	500	1000	2000	3000	4000	5000	6000	8000
<b>IP-30</b>	80	80	80	80	80	80	80	80	75
<b>otoInsert</b>	80	80	80	80	80	80	80	80	70
<b>ER-3A</b>	80	80	80	80	80	80	80	80	75
<b>B-71</b>	35	50	60	60	60	50	45	40	35
<b>B-81</b>	40	60	75	75	65	70	55	45	40

Tabela 2: Maksymalne poziomy bodźca sinus dla każdego typu przetwornika dla modułu MAGIC

### 3.2 Audiometria tonalna

Licencje: *Audio Class 4*: Audiometr przesiewowy (DIN EN 60645-1 class 4), *Audio Class 4A*: Audiometr przesiewowy (DIN EN 60645-1 class 4) ) z rozszerzonym zakresem częstotliwości / poziomem, *Audio Class 3*: Audiometr diagnostyczny (DIN EN 60645-1 class 3), *Audio HF*: rozszerzenie częstotliwości do dowolnej licencji Audio

- Protokoły: Screening, Diagnostic; *Audio Class 3*: + Automatic, Expert
- Częstotliwości: 0.125, 0.25, 0.5, 0.75, 1, 1.5, 2, 3, 4, 5, 6 kHz; *Audio Class 4A/3*: + 8 kHz; *Audio HF*: + 8, 9, 10, 11.2, 12.5, 14, 16 kHz
- Poziomy stymulacji:
  - o *Audio Class 4*: od -10 do max. 70 dB HL lub limity przetworników (patrz Tabela 3); wielkość skoku: 5 dB
  - o *Audio Class 4A/3*: -10 do max. 110 dB HL lub limity przetwornika (patrz Tabela 4); wielkość skoku: 5 dB
  - o *Audio HF*: -10 (*Audio Class 4A / 3*) do max. 90 dB HL lub limity przetworników (patrz Tabela 4); wielkość skoku: 5 dB
- Typy bodźców: sinusoidalny, pulsująco-sinusoidalny (częstotliwość powtarzania = 2.25 Hz), dźwięk dynamiczny (modulacja sinusoidalna, głębokość modulacji = 10 %,  $f_{mod} = 4$  Hz)
- Minimalny czas trwania bodźca (opcjonalnie): 1.2 s
- Hałas maskujący (opcjonalny dla klasy *Audio 3: Expert*): hałas trzeciej oktawy (patrz Tabela 5 i Tabela 6)
- Automatyczne testowanie (opcjonalne dla *Audio Class 3: Auto / Expert*): Békésy (zmiana poziomu poziomu = 5 dB / s), Hughson-Westlake (okno odpowiedzi: początek bodźca + 200 ms do końca bodźca), ograniczenie poziomu bodźca do max. 80 dB HL, przepływ pracy zgodny z ISO 8253-1, 6.2 i 6.3
- Niekomfortowe testy poziomu akustycznego (opcjonalne dla *Audio Class 3: Expert*)
- Dwustronny widok audiogramu (opcjonalnie dla *Audio Class 3: Expert*)

Dostępne przetworniki:

Słuchawki (HDA-280, HDA-200, HDA-300, DD-45, DD-65, DD-65 v2 (maksymalne poziomy nie w pełni zgodne z klasą 3) PD-81, ME-70), słuchawki wewnętrzne (PIEP, IP-30, otoInsert, ER-3A), głośniki wolnego pola (JBL Control 2P); *Audio Class 3*: + słuchawka kostna (B-71, B-81)

Dostępne przetworniki *Audio HF*: Słuchawki (HDA-200, HDA-300)

<i>f</i> [Hz]	125	250	500	750	1000	1500	2000	3000	4000	5000	6000
<b>HDA-280</b>	60	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
<b>HDA-200</b>	60	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70

<i>f</i> [Hz]	125	250	500	750	1000	1500	2000	3000	4000	5000	6000
<b>HDA-300</b>	60	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
<b>DD-45</b>	60	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
<b>DD-65</b>	60	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
<b>DD-65 v2</b>	60	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
<b>PD-81</b>	60	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
<b>ME-70</b>	60	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
<b>PIEP</b>	60	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
<b>IP-30</b>	60	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
<b>otolInsert</b>	60	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
<b>ER-3A</b>	60	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
<b>Control2P</b>	---	---	70	---	70	---	70	70	70	---	---

Tabela 3: Maksymalne poziomy bodźców sinusoidalnych dla audiometru klasy 4 Audio dla każdego typu przetwornika

<i>f</i> [Hz]	125	250	500	750	1000	1500	2000	3000	4000	5000	6000	8000
<b>HDA-280</b>	60	80	110	110	110	110	110	110	110	100	95	90
<b>HDA-200</b>	60	80	100	105	105	100	100	105	100	95	95	90
<b>HDA-300</b>	60	80	110	110	110	110	110	110	105	100	95	95
<b>DD-45</b>	60	80	100	110	110	105	105	110	105	100	95	90
<b>DD-65</b>	60	80	100	105	105	105	105	110	100	95	90	95
<b>DD-65 v2</b>	60	80	95	95	100	105	100	100	100	90	85	75
<b>PD-81</b>	60	80	110	110	110	110	110	110	105	100	100	100
<b>ME-70</b>	60	80	100	105	105	105	105	105	105	100	100	90
<b>PIEP</b>	60	80	110	110	110	110	110	110	110	100	95	85
<b>IP-30</b>	60	80	105	105	110	110	110	110	105	95	90	75
<b>otolInsert</b>	60	80	100	105	110	105	105	105	105	90	80	70
<b>ER-3A</b>	60	80	105	110	110	110	110	110	105	95	85	75
<b>Control2P</b>	---	---	80	---	80	---	80	80	70	---	---	---
<b>B-71 m/f</b> (Class 3)	---	35	50	55	60	60	60	60	50	45	40	35
<b>B-81 mast.</b> (Class 3)	---	50	70	70	80	80	80	80	70	65	55	50
<b>B-81 foreh.</b> (Class 3)	---	40	60	65	75	80	75	65	70	55	45	40

<i>f</i> [Hz]	9000	10000	11200	12500	14000	16000
<b>HDA-200</b>	90	85	80	70	70	55
<b>HDA-300</b>	80	90	80	70	70	60

Tabela 4: Maksymalne poziomy dźwięku dla audiometru klasy 4A/3 i Audio HF dla każdego typu przetwornika dla bodźca sinusoidalnego



$f_{center}$ [Hz]	<b>125</b>	<b>250</b>	<b>500</b>	<b>750</b>	<b>1000</b>	<b>1500</b>	<b>2000</b>	<b>3000</b>	<b>4000</b>	<b>5000</b>	<b>6000</b>	<b>8000</b>
$f_L$ [Hz]	111	223	445	668	891	1340	1780	2670	3560	4450	5350	7130
$f_U$ [Hz]	140	281	561	842	1120	1680	2240	3370	4490	5610	6730	8980

$f_{center}$ [Hz]	<b>9000</b>	<b>10000</b>	<b>11200</b>	<b>12500</b>	<b>14000</b>	<b>16000</b>
$f_L$ [Hz]	8020	8910	9980	11140	12470	14250
$f_U$ [Hz]	10100	11220	12570	14030	15710	17960

Tabela 5: Dla audiometru klasy 3 i HF maskujące granice dolnego / górnego pasma szumów

$f$ [Hz]	<b>125</b>	<b>250</b>	<b>500</b>	<b>750</b>	<b>1000</b>	<b>1500</b>	<b>2000</b>	<b>3000</b>	<b>4000</b>	<b>5000</b>	<b>6000</b>	<b>8000</b>
<b>HDA-280</b>	50	70	80	80	80	80	80	80	80	70	70	70
<b>HDA-200</b>	50	70	80	80	80	80	80	80	80	70	70	70
<b>HDA-300</b>	50	70	80	80	80	80	80	80	80	70	70	70
<b>DD-45</b>	50	70	80	80	80	80	80	80	80	70	70	70
<b>DD-65</b>	50	65	80	80	80	80	80	80	80	70	70	70
<b>DD-65 v2</b>	50	70	80	80	80	80	80	80	80	70	70	65
<b>PD-81</b>	50	70	80	80	80	80	80	80	80	70	70	70
<b>ME-70</b>	50	70	80	80	80	80	80	80	80	70	70	70
<b>PIEP</b>	50	70	80	80	80	80	80	80	80	70	70	70
<b>IP-30</b>	50	70	80	80	80	80	80	80	80	70	70	70
<b>otoInsert</b>	50	70	80	80	80	80	80	80	80	70	70	70
<b>ER-3A</b>	50	70	80	80	80	80	80	80	80	70	70	70

$f$ [Hz]	<b>9000</b>	<b>10000</b>	<b>11200</b>	<b>12500</b>	<b>14000</b>	<b>16000</b>
<b>HDA-200</b>	50	50	50	50	50	40
<b>HDA-300</b>	50	50	50	50	50	50

Tabela 6: Maksymalne poziomy szumów dla audiometru klasy 3 i HF dla każdego typu przetwornika

### 3.3 Dopasowanie szumu w uszach

Licencja: Tinnitus Matcher

- Liczba niezależnych kanałów bodźcowych: 2
- Rodzaje bodźców: sinus, placyjny sinus (częstotliwość powtarzania = 2.25 Hz), sygnał modulowany (modulacja sinusoidalna, głębokość modulacji = 10 %,  $f_{mod} = 4$  Hz), szum wąskopasmowy (szum 1/3 octawy)
- Poziom bodźca: -10 do 80 dB HL; wielkość kroku 1 dB
- Częstotliwość: 125 Hz do 10 kHz; wielkość kroku 0.1 do 100 Hz, 1 octawa

Użyteczne przetworniki:

Słuchawki (HDA-280, HDA-200, HDA-300, DD-45, DD-65 v2), słuchawki wewnętrzne (PIEP); maksymalne poziomy specyficzne dla danego przetwornika patrz *Tabla 2* i *Tabla 6*.

### 3.4 Rozumienie mowy w hałasie (SUN)

Licencja: SUN + licencja testu w wybranym języku

- Protokoły:
  - o Stały: stały poziom głośności mowy, adaptacyjny poziom głośności hałasu (grupy SNR)  
Adaptacyjny: adaptacyjny poziom głośności mowy, stały poziom głośności hałasu
  - o Adaptacyjny: adaptacyjny poziom głośności mowy, stały poziom głośności hałasu
- Poziom głośności mowy: 40 do maksimum 80 dB HL albo limity przetwornika (widoczny w Tabeli 7); wielkość skoku: 5 dB
- Języki (wymowa logotomów) : włoski, niemiecki, angielski; do walidacji: francuski, hiszpański, rosyjski – dodatkowe języki na wniosek
- Zbiór znaków: łaciński, grecki, język perski, hindi, cyrylicy, czeski (nie cały zbiór znaków / połączenia języka dostępne)

Dostępne przetworniki:

Słuchawki (HDA-280, HDA-200, HDA-300, DD-45, DD-65 v2, PD-81, ME-70), słuchawki wewnętrzne (PIEP, IP-30, otoInsert, ER-3A), głośniki wolnego pola (JBL Control 2P) (kalibrowanie pola swobodnego głośnika przez szum CCITT)

<b>Calibration type</b>	<b>IEC</b>	<b>ANSI</b>
<b>HDA-280</b>	80	80
<b>HDA-200</b>	80	75
<b>HDA-300</b>	80	80
<b>DD-45</b>	80	80
<b>DD-65 v2</b>	80	75
<b>PD-81</b>	80	80
<b>ME-70</b>	80	80
<b>PIEP</b>	80	80
<b>IP-30</b>	80	80
<b>otoInsert</b>	80	70
<b>ER-3A</b>	80	75
<b>Control 2P</b>	80	70

Tabela 7: Maksymalne poziomy głośności mowy dla każdego typu przetwornika dla testu SUN

### 3.5 Mainzer Audiometryczny Test dla Dzieci (MATCH)

Licencja: MATCH + licencja w wybranym języku

- Protokoły:
  - o Stały: stały poziom głośności mowy; opcjonalnie z hałasem po tej samej stronie
  - o Adaptacyjny: adaptacyjny poziom głośności mowy; opcjonalnie z hałasem po tej samej stronie
- Poziom głośności mowy: -10 do maksimum. 100 dB albo limity przetwornika (w Tabeli 8); wielkość skoku: 1 dB
- Języki: niemiecki; dla uprawomocnienia: angielski, francuski, hiszpański, rosyjski, turecki, włoski, słoweński - dodatkowe języki na wniosek

- Opcje: jednostronne maskowania hałasem z ustalonym poziomem (65 dB), manualny wybór opcji.

Dostępne przetworniki:

Słuchawki (HDA-280, HDA-200, HDA-300, DD-45, DD-65 v2, PD-81, ME-70), słuchawki wewnętrzne (PIEP, IP-30, otoInsert, ER-3A), głośniki wolnego pola (JBL Control 2P) (kalibrowanie pola swobodnego głośnika przez szum CCITT)

<b>Calibration type</b>	<b>IEC</b>	<b>ANSI</b>
<b>HDA-280</b>	100	85
<b>HDA-200</b>	90	80
<b>HDA-300</b>	100	85
<b>DD-45</b>	95	80
<b>DD-65 v2</b>	90	75
<b>PD-81</b>	100	90
<b>ME-70</b>	95	80
<b>PIEP</b>	100	100
<b>IP-30</b>	95	80
<b>otoInsert</b>	85	75
<b>ER-3A</b>	85	75
<b>Control 2P</b>	85	70

Tabela 8: Maksymalne poziomy głośności mowy dla testu MATCH (bez szumu po stronie bocznej) dla każdego typu przetwornika

### 3.6 Monachijski test słuchowy, przesiewowy dla zaburzeń przetwarzania (MAUS)

Licencja: MAUS + licencja mowy

Prawo autorskie: Westra Elektroakustik GmbH 2003 / 2004. Szczegóły w oddzielnym podręczniku MAUS. Autorzy: A. Nikisch, C. Heuckmann, T. Burger

Dostępne przetworniki:

Słuchawki (HDA-280, HDA-200, HDA-300, DD-45, DD-65 v2, PD-81, ME-70), słuchawki wewnętrzne (PIEP, IP-30, otoInsert, ER-3A)

### 3.7 Bochumski Test dyskryminacji mowy słuchowej (BASD)

Licencja: BASD + Licencja mowy

- Tryby rozróżnienia: Spółgłoski (Ba/Ga, Ga/Ka), częstotliwość, czas, natężenie dźwięku, modulacja amplitudy (głębokość modulacji = 100 %, odniesienie częstotliwość modulacji = 20 Hz)
- Różnice pierwszej litery: natężenie dźwięku (5 do 20 dB; wielkość skoku: z 5 dB), czas (100 do 300 ms; wielkość skoku: 50 ms), częstotliwość (0.05, 0.1, 0.2, 0.4, 0.8, 1.6 oktawy), modulacja amplitudy (80 Hz)
- Tryby prezentacji: jednuszny, dwuszny, dychotyczny, międzyuszny
- Poziom bodźca: 30 do maksimum. 100 dB HL; wielkość skoku: 5 dB
- Częstotliwość (nie dla testów różnicowania spółgłoskowego): 0.5; 1 kHz

Dostępne przetworniki:

Słuchawki (HDA-280, HDA-200, HDA-300, DD-45, DD-65 v2, PD-81, ME-70), słuchawki wewnętrzne (PIEP, IP-30, otoInsert, ER-3A)

### 3.8 Uniwersalny Test Mowy (UST)

*Licencja: UST + licencja mowy podmodułów*

- Poziom mowy: od 0 do maks. 100 dB lub Limity przetwornika (patrz *Tabela 9*); wielkość skoku: 5 dB
- Lista słowna: UT01: Dr. Tato (hiszpański); UT02: Freiburger (niemiecki); UT06: Govorni (słoweński); UT09: Węgierski test mowy (węgierski); UT08: Dziecko Spondees, UT10: Dorosły Spondees, UT11: NU-6, UT12: CID W-22, UT13: PBK, UT15: Maryland CNC (angielski); UT14: Mots français CAD (francuski) - dodatkowe języki na życzenie
- Szum obuuszny lub jednuszny (opcjonalnie): stały (0 do maks. 100 dB), przesunięcie (-30 do +30 dB)
- Fazy przed testem (opcjonalnie): słuchanie głosu, zrozumienie słów
- Procedura automatyczna (opcjonalnie): następne słowo jest automatycznie odtwarzane podczas przechodzenia do następnego elementu i po uzyskaniu oceny słowa lub po 3 sekundach bez wprowadzania użytkownika

Dostępne przetworniki:

Słuchawki (HDA-280, HDA-200, HDA-300, DD-45, DD-65 v2, PD-81, ME-70), słuchawki wewnętrzne (PIEP, IP-30, otoInsert, ER-3A), głośniki wolnego pola (JBL Control 2P) (kalibracja głośnika pola swobodnego za pomocą szumu CCITT)

<b>Calibration type</b>	<b>IEC</b>	<b>ANSI</b>
<b>HDA-280</b>	100	85
<b>HDA-200</b>	90	80
<b>HDA-300</b>	100	85
<b>DD-45</b>	95	80
<b>DD-65 v2</b>	100	85
<b>PD-81</b>	100	90
<b>ME-70</b>	95	80
<b>PIEP</b>	100	100
<b>IP-30</b>	95	80
<b>otoInsert</b>	85	75
<b>ER-3A</b>	85	75
<b>Control 2P</b>	85	70

*Tabela 9: Maksymalne poziomy mowy w UST (bez szumu po stronie bocznej) dla każdego typu przetwornika*

### 3.9 Mowa na żywo

*Licencja: Live Speech*

- Ustawienie poziomu: od 0 do 80 dB HL; wielkość skoku: 5 dB

- Tryby: Próg wykrywania mowy (SDT), próg rozpoznawania mowy (SRT), rozpoznawanie słów (WR)
- Opcje: regulacja czułości mikrofonu (zgodnie z miernikiem VU), punktacja

Dostępne przetworniki:

Słuchawki (HDA-280, HDA-200 HDA-300, DD-45, DD-65 v2, PD-81, ME-70), słuchawki wewnętrzne (PIEP, IP-30, otoInsert, ER-3A)

### 3.10 Przejściowe Wywołane Emisje Otoakustyczne (TEOAE)

*Licencja: TEOAE Quick, TEOAE Diagnostic*

- Moduły: Przesiewowy (Quick), Diagnostyczny (Diagnostic)
- Wykrywanie hałasu: średni kwadrat (RMS) odstępów bodźców
- Obliczanie resztkowego hałasu: ważony uśredniony, zsumowane współczynniki ważenia
- Odrzucenie artefaktu: średnia ważona
- Wykrywanie reakcji:
  - o TEOAE Quick: 8 wartości ze zmiennym znakiem spełniającym kryterium 3 sigma (reprezentujące 99.7 % istotności statystycznej)
  - o TEOAE Diagnostic: zdefiniowane przez użytkownika kryterium stop (SNR: 6 lub 9 dB) w 3, 4 lub 5 z 5 pasm częstotliwości (1, 1.5, 2, 3, 4 kHz)
- Kontrola szczelności: analiza sygnału sprzężenia zwrotnego (sygnał sondy 440 Hz)
- Kontrola sondy: granica maksymalnego ciśnienia akustycznego ("bodziec"), porównanie głośników ("symetria"), kontrola nieszczelności ("dopasowanie sondy")
- Kalibracja: kalibracja w uchu z regulacją głośności kanału słuchowego
- Częstotliwość próbkowania: 48 kHz (bodziec), 16 kHz (odpowiedź)
- Okno analizy: od 5 do 13 ms po stymulacji
- Jednoczesny pomiar na lewym / prawym uchu możliwy podczas podłączania dwóch sond dousznych
- Poziom stymulacji:
  - o TEOAE Quick: 85 dB peSPL
  - o TEOAE Diagnostic: od 60 do 85 dB peSPL; wielkość skoku: 5 dB
- Typy bodźców: bodziec krótkoterminowy bez składnika bezpośredniego (0,7-6 kHz); TEOAE Diagnostic: + 100  $\mu$ s kliknięcia prostokątnego
- Protokół stymulacji: nieliniowy
- Czas testu (TEOAE Diagnostic): 15 s, 30 s, 60 s, automatyczny
- Tryb obrazkowy (opcjonalnie)

Dostępne przetworniki: Sonda uszna (EP-TE, EP-DP, EP-VIP\*, EP-TY\*, EP-LT)

\* Dostępne dla Sentiero Desktop, EP-VIP z funkcją oświetlenia dla Sentiero (PCB  $\geq$  71), Sentiero Advanced (PCB  $\geq$  70)

### 3.11 Emisje Produktów Zniekształceń Nieliniowych (DPOAE)

*Licencja: DPOAE Quick, DPOAE Diagnostic, DPOAE Threshold; ulepszenia funkcji: FMDPOAE, DPHIRES*

- Moduły: Przesiewowy (Quick), Diagnostyczny (Diagnostic), Próg (Threshold) (szczegółowe informacje patrz oddzielne sekcje modułów)
- Wykrywanie szumów: wąskie pasmo szum wokół  $2f_2 - f_1$

- Obliczanie resztkowego hałasu: ważony uśredniony, zsumowane współczynniki ważenia
- Odrzucenie artefaktu: ważne uśrednianie
- Wykrywanie reakcji: test F, wartość F w jednym punkcie ( $F_{sp}$ ) w zależności od ustawień
- Kontrola szczelności: analiza sygnału zwrotnego (sygnał sondy 440 Hz)
- Kontrola sondy: granica maksymalnego ciśnienia akustycznego ("bodziec"), porównanie głośników ("symetria"), kontrola nieszczelności ("dopasowanie sondy")
- Kalibracja: kalibracja w uchu z regulacją głośności kanału słuchowego
- Współczynnik częstotliwości  $f_2/f_1$ : 1.22
- Minimalne kryterium poziomu DPOAE:  $L_1 - 70$  dB
- Częstotliwość próbkowania: 48 kHz (bodziec, odpowiedź)
- Przedział pomiarowy: 4096 próbek
- Tryby stymulacji (z licencją FMDPOAE):
  - o DPOAE z modulowaną częstotliwością ( $f_m = 1.4-1.6$  Hz, głębokość modulacji = 50 Hz przy 1 kHz, 100 Hz przy 4 kHz)
  - o Wielokanałowy DPOAE (jednoczesny pomiar DPOAE z maksymalnie dwoma częstotliwościami  $f_2$  na raz)
- Jednoczesny pomiar na lewym / prawym uchu możliwy podczas podłączania dwóch sond dousznych
- Tryb obrazkowy (opcjonalnie)

Dostępne przetworniki: Sonda uszna (EP-DP, EP-VIP\*, EP-TY\*, EP-LT)

\* Dostępne dla Sentiero Desktop, EP-VIP z funkcją oświetlenia dla Sentiero (PCB  $\geq$  71), Sentiero Advanced (PCB  $\geq$  70)

### 3.11.1 DPOAE Przesiewowy (DPOAE Quick)

*Licencja: DPOAE Quick/Diagnostic; aktualizacja funkcji: FMDPOAE*

- Częstotliwości  $f_2$ : 1, 1.5, 2, 3, 4, 5, 6, 8 kHz
- Poziom bodziec  $L_2$ : 30 do 65 dB SPL; wielkość skoku: 5 dB
- Relacja  $L_2 / L_1$ : automatyczny (paradygmat nożycowy:  $L_1 = 0.4 L_2 + 39$  dB SPL, Kummer i wsp. 1998)
- Kryterium zatrzymania SNR: 6, 9, 12 dB
- Kryterium całkowitego stopu: x poza y (z y = liczba wybranych częstotliwości,  $x = y / y-1 / y-2$  &  $x > y / 2$ ) z opcją "tak szybko jak to możliwe", tzn. Zatrzymać tak szybko jak to możliwe ogólne kryterium zostało spełnione lub nie może być już spełnione
- Maksymalna liczba ponownych kalibracji do zatrzymania: 0, 1, 3, 10
- Ręczne ponowne testowanie

### 3.11.2 Diagnostyczna DPOAE (DPOAE Diagnostic)

*Licencja: DPOAE Quick/Diagnostic; ulepszenia funkcji: FMDPOAE, DPHIRES*

- Częstotliwości  $f_2$  (standard): 1, 1.5, 2, 3, 4, 5, 6, 8 kHz
- Częstotliwości  $f_2$  (z licencją DPHIRES):
  - o Liniowy: 0.8 do 10 kHz (wielkość skoku: 0,5 kHz od 1 do 10 kHz), skoki: 10 do 1000 Hz (wielkość skoku: 10 Hz, minimalna wielkość skoku zależy od częstotliwości początkowej i końcowej)

- Logarytmiczna: 0,8 do 10 kHz (wielkość skoku: 0,5 kHz od 1 do 10 kHz), skoki: od 1 do 30 punktów na oktawę (wielkość skoku: 1 punkt na oktawę)
- Poziom bodźca  $L_2$ : 30 do 65 dB SPL; wielkość skoku: 5 dB (możliwe pojedyncze i wielokrotne wybory)
- Relacja  $L_2 / L_1$ : automatyczny (paradygmat nożycowy),  $L_1 = L_2$ ,  $L_1 = L_2 + 5$  dB,  $L_1 = L_2 + 10$  dB (maks.  $L_1$  ograniczone do 65 dB SPL)
- Kryterium zatrzymania SNR: 6, 9, 12 dB
- Minimalne kryterium poziomu DPOAE (opcjonalnie): -20, -15, -10, -8, -5, 0 dB
- Czas pomiaru: limit czasu adaptacyjnego, ręczny minimalny / maksymalny limit czasu (2 do 120 s)
- Opcje: automatyczny test; statyczne wyrównanie ciśnienia (tylko Sentiero Desktop)

### 3.11.3 Próg DPOAE (DPOAE Threshold)

*Licencja: DPOAE Threshold; aktualizacja funkcji: FMDPOAE*

- Częstotliwości  $f_2$ : 1, 1.5, 2, 3, 4, 5, 6, 8 kHz
- Poziom bodźca  $L_2$ : 15 to 65 dB SPL (algorytm automatycznego wykrywania progu)
- Minimalny poziomy bodźca  $L_2$ : 15 do 30 dB SPL; wielkość skoku: 5 dB
- Początkowy poziomy bodźca: 25 do 60 dB SPL; wielkość skoku: 5 dB
- Relacja  $L_2 / L_1$ : automatyczny (paradygmat nożycowy)
- Opcja: pozwól na ponowienie

### 3.12 Spontaniczne otoemisje akustyczne (SOAE)

*Licencja: SOAE*

- Zakres częstotliwości: 0.4 do 9.6 kHz
- Rejestracja spontanicznego OAE możliwa w obu uszach jednocześnie za pomocą 2 sond usznych.

Stosowane przetworniki: Sonda douszna (EP-DP, EP-VIP\*, EP-TY\*, EP-LT)

\* Dostępne dla Sentiero Desktop, EP-VIP z funkcją podświetlenia dla Sentiero (PCB  $\geq$  71), Sentiero Advanced (PCB  $\geq$  70)

### 3.13 Odpowiedzi pnia mózgu (ABR)

*Licencja: Quick ABR, ABR; ulepszenia funkcji: ABR-BIN, ABR-FS, aEPS*

- Moduły: Standardowe, szybkie ABR (Quick ABR) (szczegółowe informacje patrz oddzielne sekcje modułów)
- Odrzucanie artefaktów: ważone uśrednianie, filtr wycinający (50, 60 Hz lub samostrojenie)
- Obliczanie hałasu resztkowego: gromadzenie energii szumu z każdej ramki, obliczanie poziomu hałasu resztkowego (bezwzględna wartość skuteczna w nV)
- Wykrywanie reakcji: automatyczne ustawienie znaczników szczytowych poprzez dopasowanie do szablonu
- Normatywne opóźnienia dla różnych grup wiekowych i typów przetworników
- Wyświetlanie i przechowywanie kształtu fali, impedancji, szumu resztkowego, średnich; tryb standardowy: + znacznik szczytowy (edytowalny)
- Kontrola impedancji elektrody:
  - Ciągłe monitorowanie impedancji elektrody

- Automatyczny start po impedancji OK (opcjonalnie):  $R \leq 4 \text{ k}\Omega$ ,  $\Delta R \leq 2 \text{ k}\Omega$
- Pozwala na ręczny start:  $R \leq 6 \text{ k}\Omega$ ,  $\Delta R \leq 3 \text{ k}\Omega$ ; pozwala pominąć:  $R \leq 12 \text{ k}\Omega$ ,  $\Delta R \leq 6 \text{ k}\Omega$ ; zatrzymanie testu:  $R > 7 \text{ k}\Omega$ ,  $\Delta R > 4 \text{ k}\Omega$ ; zatrzymanie testu (jeśli pominięto):  $R > 13 \text{ k}\Omega$ ,  $\Delta R > 7 \text{ k}\Omega$
- Częstotliwość próbkowania: 48 kHz (bodziec), 16 kHz (odpowiedź)
- Jednoczesny pomiar na lewym / prawym uchu (z licencją *ABR-BIN*)
- Kontrola szczelności (opcjonalnie w przypadku pomiaru za pomocą sondy słuchowej)
- Dolnoprzepustowy ABR do wygładzania śladowego (opcjonalnie)
- Wyjście bodźca podczas pauzy: włączone, wyłączone

Dostępne przetworniki:

Słuchawki (HDA-280, HDA-200, HDA-300, DD-45, DD-65 v2, PD-81, ME-70), słuchawki wewnętrzne (IP-30, PIEP, otoInsert, ER-3A), sonda uszna (EP-TE, EP-DP, EP-VIP\*, EP-TY\*, EP-LT), słuchawka kostna (B-71/B-81: nie Quick ABR), kabel typu Ear Coupler (PECC-01: tylko Quick ABR, PECC-HP)

\* Dostępne z funkcją oświetlenia dla Sentiero Advanced ( $PCB \geq 70$ )

### 3.13.1 ABR

*Licencja: ABR; ulepszenia funkcji: ABR-BIN, ABR-FS*

- Typy bodźców: Klik (0.7 do 6 kHz), Chirp (szerokopasmowe, 1 do 8 kHz); z licencją ABR-FS: + Low-Chirp (100 do 850 Hz), Mid-Chirp (850 Hz do 3 kHz), High-Chirp (3 do 10 kHz), Tone Burst (500 Hz, 750 Hz, 1 kHz, 1.5 kHz, 2 kHz, 3 kHz, 4 kHz)
- Przebieg sygnału bodźca tonowego: okresy spłaszczenia: 1-0-1, 1-1-1, 1-2-1, 2-0-2, 2-1-2
- Ton Burst ramp: liniowa, Blackman
- Biegunowość bodźca tonowego: kondensacja, rozrzedzenie, naprzemienna, przemienne podwójne ślady
- Współczynnik bodźca: 10.1, 11.1, 20.1, 27.7, 30.7, 37.1, 40.3, 47.1, 69.9, 81.2, 90.4 Hz (domyślnie) + współczynnik bodźca właściwy dla użytkownika od 10 do 100 Hz; tryb szybkości: 10, 20, 30, 40, 69, 81, 90 Hz (wybór jednej lub wielu wartości do ośmiu śladów na sekwencję testową, do trzech powtórzeń na kurs)
- Poziomy bodźca: od 0 do max. 100 dB nHL lub limity przetwornika (patrz Tabela 10), bez bodźca; wielkość skoku: 5 dB; wybór jednej lub wielu maksymalnie ośmiu śladów na sekwencję testową, do trzech powtórzeń na poziom; Tryb tary: od 10 do 90 dB z skokiem 5 dB
- Maskowanie poziomów odsłuchu (szum biały): od -40 do +40 dB
- Średnie: 1000 do 20000; wielkość skoku: 1000
- Kryterium wyłączania hałasu (opcjonalnie): 10, 15, 20, 30, 40, 50, 60, 80 nV
- Automatyczne wykrywanie fali 5 (opcjonalnie) z opcjonalnym kryterium minimalnej fali 5: 20, 30, 40, 50, 70, 100, 150, 200 nV<sub>pp</sub>
- Próg artefaktu (opcjonalnie): 5, 7, 10, 15, 20, 50, 100  $\mu\text{V}$
- Okres nagrywania: 16 / 25 ms
- Zakres wydruku (stały): 0 do interwału między bodźcami + 1,5 ms (minimum 10.5 ms, maksimum: 16 / 25 ms zależy od okresu nagrywania)
- Dodatkowe parametry: Rozproszenie widma, automatyczne przejście, automatyczne zatrzymanie, tryb prędkości, odcięcie górnoprzepustowe 30 Hz/ 80 Hz

Typ bodźca	Klik	Chirp	Low-Chirp	Mid-Chirp	High-Chirp
<b>HDA-280</b>	90	95	95	95	85
<b>HDA-200</b>	80	85	80	85	75



Typ bodźca	Klik	Chirp	Low-Chirp	Mid-Chirp	High-Chirp
<b>HDA-300</b>	80	85	100	90	85
<b>DD-45</b>	85	90	85	90	85
<b>DD-65 v2</b>	75	80	75	80	75
<b>PD-81</b>	90	95	90	95	80
<b>ME-70</b>	80	85	85	85	85
<b>PIEP</b>	95	95	95	100	90
<b>IP-30</b>	80	85	85	95	75
<b>otoInsert</b>	80	85	85	90	75
<b>ER-3A</b>	80	85	85	90	75
<b>PECC-HP</b>	70	80	60	75	80
<b>EP-DP</b> (R1) *	85	90	70	90	85
(R2)	85	90	80	95	80
<b>EP-VIP, -TY</b> (R1) *	100	100	85	100	100
<b>EP-LT</b> *	90	100	90	100	85
<b>B-71</b>	55	60	55	65	50
<b>B-81</b>	55	65	55	70	50

\* Symulator ucha. W zależności od objętości kanału słuchowego, rzeczywisty poziom może być niższy (duża objętość kanału słuchowego) lub wyższy (mała objętość kanału słuchowego). R1: SN30xxx/33xxx SN40xxx/43xxx, 50xxx/53xxx, 60xxx/63xxx, 80xxx, 90xxx/93xxx;; R2 (alternatywnie konfiguracja głośników): SN41xxx / 42xxx, 51xxx / 52xxx, 81xxx / 82xxx, 91xxx/92xxx.

Typ bodźca	TB 0.5	TB 0.75	TB 1k	TB 1.5k	TB 2k	TB 3k	TB 4k
<b>HDA-280</b>	100	100	100	100	100	95	90
<b>HDA-200</b>	90	90	90	85	90	85	75
<b>HDA-300</b>	100	100	100	95	95	95	90
<b>DD-45</b>	95	95	95	90	90	95	85
<b>DD-65 v2</b>	85	85	85	85	85	85	80
<b>PD-81</b>	100	100	100	100	100	95	90
<b>ME-70</b>	95	95	95	95	90	90	85
<b>PIEP</b>	100	100	100	100	100	100	100
<b>IP-30</b>	90	90	100	95	95	100	85
<b>otoInsert</b>	90	90	95	95	90	95	85
<b>ER-3A</b>	90	90	95	95	90	95	85
<b>PECC-HP</b>	70	75	85	85	80	80	75
<b>EP-DP</b> (R1) *	60	65	65	75	75	85	85
(R2)	70	75	75	85	80	90	85
<b>EP-VIP, -TY</b> (R1) *	75	80	80	90	90	100	100
<b>EP-LT</b> *	80	85	85	90	90	90	90
<b>B-71</b>	60	60	65	70	70	65	60
<b>B-81</b>	65	65	70	75	75	60	60

\* Symulator ucha. W zależności od objętości kanału słuchowego, rzeczywisty poziom może być niższy (duża objętość kanału słuchowego) lub wyższy (mała objętość kanału słuchowego). R1: SN30xxx/33xxx, 40xxx/43xxx, 50xxx/53xxx, 60xxx/63xxx, 80xxx, 90xxx/93xxx; R2 (alternatywnie konfiguracja głośników): SN41xxx / 42xxx, 51xxx / 52xxx, 81xxx / 82xxx, 91xxx/92xxx.

Tabela 10: Maksymalne poziomy bodźców ABR dla każdego typu przetwornika

### 3.13.2 Szybki ABR (Quick ABR)

Licencja: Quick ABR, ABR; aktualizacja funkcji: ABR-BIN, aEPS

- Typ bodźca: Chirp (szerokopasmowe, 1 do 8 kHz)
- Biegunowość bodźca: naprzemiennie
- Współczynnik bodźca: 85 Hz  
Poziom bodźca: 25 do 55 dB eHL (wielkość skoku: 5 dB), zapytaj przed testem (PECC-01: maks. poziom 40 dB eHL)  
Uwaga: dB eHL = dB nHL + 10 dB (typowy próg detekcji ABR dla zdrowego słuchu przy 0 dB eHL)
- Rozszerzony zakres

### 3.14 Elektryczne wywołane dźwiękowe odpowiedzi pnia mózgu (E-ABR)

Licencja: eABR

- Średnie: 1000 do 20000; wielkość skoku: 1000
- Zakres podziałki: początek: -1 ms (stały), stop: 5 do 10 ms, wielkość skoku: 0.5 ms
- Automatyczne wykrywanie fali 5 (opcjonalnie)
- Bez kontroli impedancji podczas pomiaru (opcjonalnie)
- Użyj zmiany w wyzwalaczu jako pominięcia (opcjonalnie)
- Wyzwalanie przy niższym napięciu (opcjonalnie)
- Wejście wyzwalające: każdy impuls, co drugi impuls (wyzwalacz 2), co czwarty impuls (wyzwalacz 4)
- Tryb bazowy: Wył., Ramka DC, Przedstymulacja DC

### 3.15 Elektrokochleografia (ECochG)

Licencja: ECochG

- Typ bodźca: klik, tone burst (500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 4 kHz)
- Czas narastania / opadania impulsów tonowych: 1 do 4 ms; wielkość skoku: 1 ms
- Tone burst plateau time: 1 do 10 ms, wielkość skoku: 1 ms
- Poziom bodźca: od 50 do 95 dB nHL
- Współczynnik bodźca: 8.0, 10.0, 11.1, 16.0, 20.1, 27.7, 30.0, 40.0, 69.9, 80.0, 87.0, 90.4 Hz (domyślnie) + współczynnik stymulacji właściwy dla użytkownika od 5 do 100 Hz
- Średnie: 1000 do 20000; wielkość skoku: 1000
- Zakres wydruku: początek: -1.5 ms (stały), stop: 4 do 12 ms, wielkość skoku: 0.5 ms
- Dodatkowe parametry: Widmo rozproszone (opcjonalnie)
- Kontrola impedancji elektrody:
  - o Ciągłe monitorowanie impedancji elektrody
  - o Automatyczny start po impedancji OK (opcjonalnie):  $R \leq 6 \text{ k}\Omega$ ,  $\Delta R \leq 4 \text{ k}\Omega$
  - o Pozwala na ręczny start:  $R \leq 14 \text{ k}\Omega$ ,  $\Delta R \leq 6 \text{ k}\Omega$ ; pozwala pominąć:  $R \leq 18 \text{ k}\Omega$ ,  $\Delta R \leq 17 \text{ k}\Omega$ ; zatrzymanie testu:  $R > 15 \text{ k}\Omega$ ,  $\Delta R > 7 \text{ k}\Omega$ ; zatrzymanie testu (jeśli pominięto):  $R > 19 \text{ k}\Omega$ ,  $\Delta R > 18 \text{ k}\Omega$
- Wyjście bodźca podczas pauzy: włączone, wyłączone

Dostępne przetworniki:

Słuchawki (HDA-280, HDA-200, HDA-300, DD-45, DD-65 v2, PD-81, ME-70), słuchawki wewnętrzne (PIEP, IP-30, otoInsert, ER-3A)

### 3.16 Słuchowe potencjały stanu ustalonego (ASSR)

Licencja: Quick ASSR, ASSR; aktualizacja funkcji: aEPS

- Wykrywanie reakcji: ważone uśrednianie, statystyki fazowe zawierające do 7 podtonów
- Kontrola impedancji elektrody: patrz ABR
- Wyjście bodźca podczas pauzy: włączone, wyłączone

Dostępne przetworniki:

Słuchawki (HDA-280, HDA-200, HDA-300, DD-45, DD-65 v2, PD-81, ME-70), słuchawki wewnętrzne (PIEP, IP-30, otoInsert, ER-3A), sonda uszna (EP-DP, EP-VIP\*, EP-TY\*, EP-LT), słuchawka kostna (B-71, B-81: nie Quick ASSR), kabel typu Ear Coupler (PECC-01: tylko Quick ABR, PECC-HP)

\* Dostępne z funkcją oświetlenia dla Sentiero Advanced (PCB ≥ 70)

#### 3.16.1 ASSR

Licencja: ASSR

- Protokoły:
  - o Procedura o stałym poziomie
  - o Procedura poziomu adaptacyjnego (oszacowanie progu)
- Przepustowość bodźca: ½ oktawy, 1 oktawa, 3 pasma częstotliwości (0.3-1 kHz, 1-3 kHz, 3-10 kHz), szerokopasmowa (0.25-8kHz)
- Współczynnik bodźca:  $41 \pm 1.5$  Hz (40 Hz ASSR) i  $85 \pm 1.5$  Hz (80 Hz ASSR), automatyczny (37 do 163 Hz, w zależności od częstotliwości); Widmo rozproszone:  $\pm 2\%$
- Poziom stymulacji:
  - o Stały: 10 do maks. 100 dB nHL lub limity przetwornika (patrz *Tabela 11* dla bodźców ½ oktawy); możliwość wyboru jednego lub wielu poziomów; wielkość skoku: 10 dB
  - o Adaptacyjny: 10 do maks. 100 dB nHL lub limity przetwornika (patrz *Tabela 11* dla bodźców ½ oktawy); wielkość skoku: 10 dB
- Częstotliwości: 0.25, 0.5, 1, 1.5, 2, 3, 4, 6, 8 kHz (przy rosnącej szerokości pasma bodźca dostępne są mniejsze częstotliwości); z przewodnikiem kostnym 0,25, 6 i 8 kHz nie są dostępne
- Liczba średnich: od 240 do 900 s; wielkość skoku: 30 s
- Kryterium ograniczenia hałasu: 0 do 20 nV; wielkość skoku: 1 nV (wyłączone w protokole „o stałym poziomie“)
- Próg artefaktów (opcjonalnie): 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15, 20  $\mu$ V
- Wyświetlanie i przechowywanie wykresu statystycznego, impedancji, progu artefaktu, częstotliwości modulacji
- Szum maskujący przeciwstronny (opcjonalnie): od 0 do 60 dB nHL; wielkość skoku: 5 dB

<i>f</i> [Hz]	250	500	1000	1500	2000	3000	4000	6000	8000
<b>HDA-280</b>	90	100	100	100	100	100	100	90	80
<b>HDA-200</b>	90	90	90	90	90	90	80	80	80
<b>HDA-300</b>	100	100	100	100	100	100	100	80	80

<i>f</i> [Hz]	250	500	1000	1500	2000	3000	4000	6000	8000
<b>DD-45</b>	80	90	100	100	100	100	90	90	80
<b>DD-65 v2</b>	80	90	90	90	90	90	90	70	60
<b>PD-81</b>	100	100	100	100	100	100	100	90	90
<b>ME-70</b>	80	90	100	100	100	100	90	90	80
<b>PIEP</b>	100	100	100	100	90	100	100	90	80
<b>IP-30</b>	90	100	100	100	100	100	100	80	60
<b>otoInsert</b>	90	90	90	100	100	100	90	70	60
<b>ER-3A</b>	90	90	100	100	100	100	90	70	60
<b>PECC-HP</b>	60	70	90	90	90	90	90	80	70
<b>EP-DP</b> <sup>(R1) *</sup>	80	80	80	80	90	100	100	90	90
<sup>(R2)</sup>	90	90	90	90	100	100	100	90	90
<b>EP-VIP, -TY</b> <sup>(R1) *</sup>	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>EP-LT</b> *	100	100	100	100	100	100	100	90	90
<b>B-71</b>	---	50	60	60	70	60	60	---	---
<b>B-81</b>	---	60	60	70	70	60	60	---	---

\* Symulator ucha. W zależności od objętości kanału słuchowego, rzeczywisty poziom może być niższy (duża objętość kanału słuchowego) lub wyższy (mała objętość kanału słuchowego). R1: SN30xxx/33xxx, 40xxx/43xxx, 50xxx/53xxx, 60xxx/63xxx, 80xxx, 90xxx/93xxx;; R2 (alternatywnie konfiguracja głośników): SN41xxx / 42xxx, 51xxx / 52xxx, 81xxx / 82xxx, 91xxx/92xxx.

Tabela 11: Maksymalne poziomy bodźca ASSR dla każdego typu przetwornika (tylko pomiar jednej częstotliwości - jednoczesny pomiar na wielu częstotliwościach może zmniejszyć maksymalny poziom bodźca).

### 3.16.2 Quick ASSR

Licencja: Quick ASSR; aktualizacja funkcji: aEPS

- Przepustowość bodźca: 3 pasma częstotliwości (0.3-1 kHz, 1-3 kHz, 3-10 kHz), szerokopasmowa (0.25-8kHz)
- Współczynnik bodźca: automatyczny (37 do 163 Hz, w zależności od częstotliwości); Widmo rozproszone: ± 2%
- Poziom stymulacji: 25 do maks. 50 dB eHL; wielkość skoku: 5 dB
- Liczba średnich: od 240 do 900 s; wielkość skoku: 30 s

### 3.17 PrzedSIONKOWE wywołane potencjały miogenne (VEMP)

Licencja: VEMP (licencja może być dostępna tylko w określonych krajach)

- Szyjny VEMP (cVEMP) i oczny (oVEMP)
- Monitorowanie odpowiedzi elektromiograficznej (EMG) i automatyczne odrzucanie nieprawidłowego EMG
- Typy bodźców: click, chirp, tone burst
- Parametry impulsów tonowych : częstotliwość 500 Hz do 4 kHz; okno liniowe lub blackman; okresy up-plateau-down : 1-0-1, 1-1-1, 1-2-1, 2-0-2, 2-1-2
- Poziom bodźca: 20 do max. 95 dB nHL (w czasie testu do max. 110 dB nHL)
- Polaryzacja bodźca: kondensacja, rozrzedzenia, naprzemienna, losowa

- Szybkość bodźca: 2 do 10 Hz
- Średnia: 20 do 500
- Zakres : 40 do 100 ms
- Dodatkowe parametry: Spectrum rozpraszania, automatyczne postępowanie, odwrócenie polaryzacji śladu prawego ucha
- Monitorowanie EMG: Myo min 1 do 100  $\mu$ V; Myo max 10 do 1000  $\mu$ V

Użyteczne przetworniki:

Słuchawki (HDA-280, HDA-300, DD-45), słuchawki wewnętrzne (PIEP, PIEP mono), słuchawka kostna (B-81); max. poziomy dla danego przetwornika patrz *Tabla 10*.

### 3.18 Testy ucha środkowego

*Licencja: Tymp Class 1, Tymp Class 2; ulepszenie funkcji dla Tymp Class 2: Tymp 1k*

- Sygnał sondy: 226 Hz  $\pm$ 1 % przy 85.3 dB SPL  $\pm$  3 dB
- Wykrywanie artefaktów

Dostępne przetworniki:

Sonda uszna (EP-TY) dla Sentiero Desktop, tympanometr add-on (TY-MA) dla Sentiero/Sentiero Advanced.

#### 3.18.1 Tympanometria

*Licencja: Tymp Class 1, Tymp Class 2; ulepszenie funkcji dla Tymp Class 2: Tymp 1k, ETF*

- Dodatkowe tony sondy (tylko *Tymp Class 1*): 678 Hz  $\pm$  1% przy 72 dB SPL  $\pm$  3 dB, 800 Hz  $\pm$  1% przy 70,6 dB SPL  $\pm$  3 dB, 1000 Hz  $\pm$  1% przy 69 dB SPL  $\pm$  3 dB (1000 Hz można dodać do licencji *Tymp Class 2* z licencją *Tymp 1k*)
- Pomiar wieloczęstotliwościowy (*Tymp Class 1*: 226, 678, 800, 1000 Hz, *Tymp Class 2* + *Tymp 1k*: 226, 1000 Hz)
- Zakres zgodności: 0 do 5 ml
- Dokładność zgodności:  $\pm$  5% lub 0.1 ml (w zależności od tego, która wartość jest większa)
- Zakres ciśnienia: od -600 do +300 daPa (*Tymp Class 2*), od -600 do +400 daPa (*Tymp Class 1*); minimum: od -600 do -100 daPa, maksimum: od +200 do +400 daPa; wielkość skoku: 50 daPa
- Dokładność ciśnieniowa:  $\pm$  10% lub 10 daPa (w zależności od tego, która wartość jest większa)
- Prędkość pompy: 50, 100, 150, 200 daPa / s  $\pm$  10 daPa / s, tak szybko jak to możliwe (do 600 daPa / s, automatyczna redukcja do 200 daPa / s przy gwałtownym wzroście krzywej tympanometrycznej)
- Sekwencja Tympanometria + odruch akustyczny (patrz [3.18.2: Odruch akustyczny](#))
- Tryb obrazkowy ( opcjonalnie )
- Opcje *Tymp Class 1*:
  - o Widok komponentów Y (admitancja) / B (susceptancja) / G (konduktancja)
  - o Funkcja Auto Stop (zakończenie nagrywania, jeśli wykryty zostanie prawidłowy pik)
  - o Ręczna regulacja ciśnienia (skoki ciśnienia: 1, 5, 10, 50 daPa)
  - o Wiele pamięci śledzenia (maksymalnie trzy ślady w jednym pomiarze)

### 3.18.2 Odruch akustyczny

Licencja: *Tymp Class 1, Tymp Class 2*

- Tryby: automatyczny próg odruchu; *Tymp Class 1*: + ręczny test odruchów, test zaniku odruchu
- Automatyczne poziomy kontroli odruchów: 70 do 100 dB HL; wielkość skoku: 5 dB
- Ręczne poziomy odruchu: od 45 do 105 dB HL, wielkość kroku: 5 i 1 dB (poziomy kontralateralnych odruchów: do 110 dB HL, patrz tabela max. poziomu dla *Audio Class 3*)
- Rozdzielczość odruchu: <0.001 ml (rejestracja), 0.0025 ml (zapamiętywanie danych)
- Automatyczny start odruchu po opcjach tympanometrii: nigdy, zawsze, jeśli szczyt w normie (tylko dla sygnału sondy 226 Hz)
- Tryby prezentacji bodźca: ipsilateralna, kontralateralna (jeśli podłączony jest drugi przetwornik)
- Przesunięcie ciśnienia: przejęte z pomiaru tympanometrycznego, edytowalne (patrz zakres ciśnienia w sekcji [3.18.1: Tympanometria](#))
- Akustyczne bodźce odruchowe (z wykorzystaniem sondy EP-TY): 500, 1000, 2000, 3000, 4000 Hz, do 105 dB HL; Szum szerokopasmowy (CCITT) do 90 dB HL; szum dolnoprzepustowy (LPN: 891-1120 Hz), szum górnoprzepustowy (HPN: 3560-4490 Hz) do 90 dB HL
- Czas trwania bodźca odruchu akustycznego: 2 s, 14 s dla odruchu refleksyjnego
- Czas sygnału bodźca akustycznego odruchu zmultipleksowany z sygnałem sondy (106 ms włączenia, 53 ms przerwy)
- Tryb obrazkowy (opcjonalnie)

Użyteczne przetworniki odruchów kontralateralnych:

Słuchawki (HDA-280, HDA-200, HDA-300, DD-45, DD-45 jednouszna, DD-65, DD-65 v2, PD-81, ME-70), słuchawka wewnątrzuszna (PIEP, PIEP jednouszna, IP-30, IP-30 jednouszna, otoInsert, ER-3A, ER-3C jednouszna, GBE), sonda uszna (EP-VIP)

### 3.18.3 Testy trąbki Eustachiusza

Licencja: *Tymp Class 1, ETF*

- Tryby:
  - o Bębenek bez perforacji (test Williamsa)
  - o Perforowany bębenek (test Toynbee)
  - o Patologiczna trąbka Eustachiusza (pomiar ciągłej czułości impedancji)

## 4. Akcesoria

Akcesoria (na przykład słuchawki, wkładki douszne, kable elektrod, elektrody, drukarka etykiet) mogą zawierać oddzielne podręczniki i / lub arkusze danych, które mogą zawierać ważne informacje. Proszę zapoznać się z tymi dokumentami, aby uzyskać dalsze informacje na temat odpowiednich akcesoriów.

## 5. Dane normatywne

### 5.1 DPOAE

Normatywne poziomy DPOAE  $L_{dp}$  [dB] (średnia  $\pm$  odchylenie standardowe = maks./min.)

$L_2 / f_2$	1.5 kHz	2 kHz	3 kHz	4 kHz	5 kHz	6 kHz	8 kHz
65 dB	19.9	21.1	21.5	22.6	23.5	21.2	17.3
Maks./min.	5.5	7.2	11.5	11.8	15.2	11.7	2.4
45 dB	16.8	15.1	13.1	15.2	18.1	14.6	8.6
Maks./min.	2.4	0.5	1.7	2.9	7.6	1.4	-7.4

Poziomy normatywnego poziomu szumów  $L_{nf}$  [dB] (średnia  $\pm$  odchylenie standardowe = maks./min.):

$L_2 / f_2$	1.5 kHz	2 kHz	3 kHz	4 kHz	5 kHz	6 kHz	8 kHz
65 dB	-14.5	-15.8	-16.2	-14.8	-19.5	-22.0	-22.8
Maks./min.	-18.3	-19.1	-18.9	-17.4	-21.7	-23.8	-24.8
45 dB	-14.2	-16.3	-15.9	-15.2	-20.0	-22.2	-23.8
Maks./min.	-18.0	-19.5	-19.0	-17.4	-21.5	-23.8	-25.0

Dla poziomów pomiędzy  $L_2 = 65$  i  $45$  dB wartości normatywne są interpolowane.

### 5.2 ABR

Normatywne opóźnienia ABR [ms] dla dorosłych z częstotliwością powtarzania 10 Hz (średnia  $\pm$  odchylenie standardowe = maks./min.):

Słuchawki, Klik			
Poziom / fala	I	III	V
80 dB nHL	1.4 - 1.8	3.4 - 3.7	5.3 - 5.7
70 dB nHL	1.5 - 2.0	3.5 - 3.8	5.4 - 5.8
60 dB nHL	1.6 - 2.1	3.8 - 4.2	5.6 - 6.0
50 dB nHL	1.9 - 2.6	4.2 - 4.7	5.9 - 6.4
40 dB nHL	---	4.5 - 5.1	6.3 - 6.8
30 dB nHL	---	4.9 - 5.7	6.8 - 7.4
20 dB nHL	---	5.5 - 6.1	7.3 - 8.2
10 dB nHL	---	---	8.1 - 9.1
Słuchawki, Chirp			
Poziom / fala	I	III	V
80 dB nHL	---	3.9 - 4.5	5.6 - 6.2
70 dB nHL	---	4.0 - 4.6	5.7 - 6.3

60 dB nHL	---	4.3 - 4.8	6.0 - 6.7
50 dB nHL	---	5.0 - 5.7	6.6 - 7.3
40 dB nHL	---	5.6 - 6.2	7.2 - 7.8
30 dB nHL	---	6.4 - 7.3	8.0 - 8.7
20 dB nHL	---	---	8.6 - 9.5
10 dB nHL	---	---	9.4 - 10.4
Słuchawki, High Chirp			
Poziom / fala	I	III	V
80 dB nHL	---	---	---
70 dB nHL	---	2.6 - 3.0	4.4 - 4.8
60 dB nHL	---	3.0 - 3.5	4.7 - 5.2
50 dB nHL	---	3.3 - 3.9	5.1 - 5.7
40 dB nHL	---	3.7 - 4.5	5.5 - 6.2
30 dB nHL	---	4.2 - 4.9	6.0 - 6.8
20 dB nHL	---	---	6.5 - 7.3
10 dB nHL	---	---	7.2 - 8.1
Słuchawki, Mid Chirp			
Poziom / fala	I	III	V
80 dB nHL	---	---	---
70 dB nHL	---	---	5.9 - 6.9
60 dB nHL	---	---	6.3 - 7.3
50 dB nHL	---	---	6.7 - 7.8
40 dB nHL	---	---	7.2 - 8.0
30 dB nHL	---	---	7.6 - 8.4
20 dB nHL	---	---	7.8 - 8.9
10 dB nHL	---	---	8.4 - 9.4
Słuchawki, Low Chirp			
Poziom / fala	I	III	V
80 dB nHL	---	---	---
70 dB nHL	---	---	8.4 - 9.1
60 dB nHL	---	---	8.7 - 9.7
50 dB nHL	---	---	9.4 - 10.5
40 dB nHL	---	---	10.1 - 11.0
30 dB nHL	---	---	10.4 - 11.4
20 dB nHL	---	---	11.1 - 12.2
10 dB nHL	---	---	11.8 - 13.3
Słuchawki, Tone Burst 500 Hz			
Poziom / fala	I	III	V



80 dB nHL	---	---	---
70 dB nHL	---	---	8.4 - 9.1
60 dB nHL	---	---	8.7 - 9.7
50 dB nHL	---	---	9.4 - 10.5
40 dB nHL	---	---	10.1 - 11.0
30 dB nHL	---	---	10.4 - 11.4
20 dB nHL	---	---	11.1 - 12.2
10 dB nHL	---	---	11.8 - 13.3
Słuchawki, Tone Burst 750 Hz			
Poziom / fala	I	III	V
80 dB nHL	---	---	---
70 dB nHL	---	---	7.4 - 8.1
60 dB nHL	---	---	7.7 - 8.7
50 dB nHL	---	---	8.4 - 9.5
40 dB nHL	---	---	9.1 - 10.0
30 dB nHL	---	---	9.4 - 10.4
20 dB nHL	---	---	10.1 - 11.2
10 dB nHL	---	---	10.8 - 12.3
Słuchawki, Tone Burst 1000 Hz			
Poziom / fala	I	III	V
80 dB nHL	---	---	---
70 dB nHL	---	---	6.6 - 7.2
60 dB nHL	---	---	7.0 - 7.6
50 dB nHL	---	---	7.4 - 8.1
40 dB nHL	---	---	7.7 - 8.5
30 dB nHL	---	---	8.1 - 8.9
20 dB nHL	---	---	8.3 - 9.4
10 dB nHL	---	---	8.9 - 9.9
Słuchawki, Tone Burst 1500 Hz			
Poziom / fala	I	III	V
80 dB nHL	---	---	---
70 dB nHL	---	---	6.3 - 6.9
60 dB nHL	---	---	6.7 - 7.3
50 dB nHL	---	---	7.1 - 7.8
40 dB nHL	---	---	7.4 - 8.2
30 dB nHL	---	---	7.8 - 8.6
20 dB nHL	---	---	8.0 - 9.1
10 dB nHL	---	---	8.6 - 9.6

Słuchawki, Tone Burst 2000 Hz			
Poziom / fala	I	III	V
80 dB nHL	---	---	---
70 dB nHL	---	---	6.1 - 6.7
60 dB nHL	---	---	6.5 - 7.1
50 dB nHL	---	---	6.9 - 7.6
40 dB nHL	---	---	7.2 - 8.0
30 dB nHL	---	---	7.6 - 8.4
20 dB nHL	---	---	7.8 - 8.9
10 dB nHL	---	---	8.4 - 9.4
Słuchawki, Tone Burst 3000 Hz			
Poziom / fala	I	III	V
80 dB nHL	---	---	---
70 dB nHL	---	---	5.9 - 6.5
60 dB nHL	---	---	6.3 - 6.9
50 dB nHL	---	---	6.7 - 7.4
40 dB nHL	---	---	7.0 - 7.8
30 dB nHL	---	---	7.4 - 8.3
20 dB nHL	---	---	7.6 - 8.7
10 dB nHL	---	---	8.2 - 9.2
Słuchawki, Tone Burst 4000 Hz			
Poziom / fala	I	III	V
80 dB nHL	---	---	---
70 dB nHL	---	---	5.8 - 6.4
60 dB nHL	---	---	6.2 - 6.8
50 dB nHL	---	---	6.6 - 7.3
40 dB nHL	---	---	6.9 - 7.7
30 dB nHL	---	---	7.3 - 8.1
20 dB nHL	---	---	7.5 - 8.6
10 dB nHL	---	---	8.1 - 9.1

Należy pamiętać, że opóźnienie jest korygowane o +0,1 ms na zwiększenie częstotliwości powtarzania o 10 Hz.

Dane kontaktowe dystrybutora / partnera serwisowego:

**Made in Germany**



PATH MEDICAL GmbH  
Landsberger Straße 65  
82110 Germering  
Niemcy

Tel.: +49 89 800 765 02 Fax: +49 89 800 765 03 Internet: [www.pathme.de](http://www.pathme.de)

**CE**  
0124