

Wzmacniacz
PERUN 32

Instrukcja obsługi
v. 1.6.0



SPIS TREŚCI

1	Parametry techniczne	4
1.1	Dostępne konfiguracje	4
1.2	Wyposażenie	5
1.3	Złącza	5
2	Wymagania sprzętowe komputera	8
3	Instalacja Oprogramowania	8
3.1	Windows	9
3.2	Ubuntu	10
4	Svarog Streamer	10
4.1	Zmiana języka aplikacji	11
4.2	Podgląd sygnału ze wzmacniacza	11
4.3	Ocena jakości sygnału	12
4.4	Nagrywanie sygnału	13
4.5	Nagrywanie znaczników	15
4.6	Wysyłanie sygnału w formacie LSL	16
4.7	Pozostała dokumentacja	18
5	Demo P300 — najprostszy interfejs mózg-komputer	18
5.1	Włączenie aplikacji	18
5.2	Konfiguracja aplikacji	18
5.3	Podgląd sygnału i parametrów	19
5.4	BCI Control Panel	19
5.5	Kalibracja	20
5.6	Komunikacja	21
5.7	Wyłączenie demo P300	22
6	Zalecenia Eksploatacyjne	22
7	Deklaracja zgodności	23
8	Garancja	24
9	Oznaczenia	24
10	Dane producenta	24

1 PARAMETRY TECHNICZNE

- 24 kanały unipolarne przez łącze DB-25 do podłączenia standardowego czepka z elektrodami na pozycjach z układu 10-20
- 8 kanałów bipolarnych dostępnych za pośrednictwem standardowych złącz touch-proof dla popularnych akcesoriów (w tym jeden kanał dedykowany do pomiarów GSR)
- Częstości próbkowania: 500, 1000, 2000, 4000, 8000, 16000 Hz
- Zakres pomiarowy: ± 341 mV
- Rozdzielczość: 24 bity (40 nV/bit)
- Szumy na zaciskach wejściowych: 0,2 μ V (Vrms)
- Ciągły pomiar impedancji pozwalający na monitorowanie jakości sygnału
- Zasilanie i przesyłanie danych przez kabel USB
- Synchronizacja sygnału z czasem komputera: ± 1 ms
- Impedancja wejściowa wzmacniacza: 1 G Ω
- Wewnętrzna izolacja galwaniczna układu pomiarowego i złącza USB
- Rozmiar: 185x125x33mm
- Masa: 400g



Wzmacniacz nie jest urządzeniem medycznym i nie może być stosowany w celach medycznych, takich jak diagnoza i leczenie pacjentów.

1.1 Dostępne konfiguracje

Wzmacniacz Perun32 dostępny jest w następujących konfiguracjach:

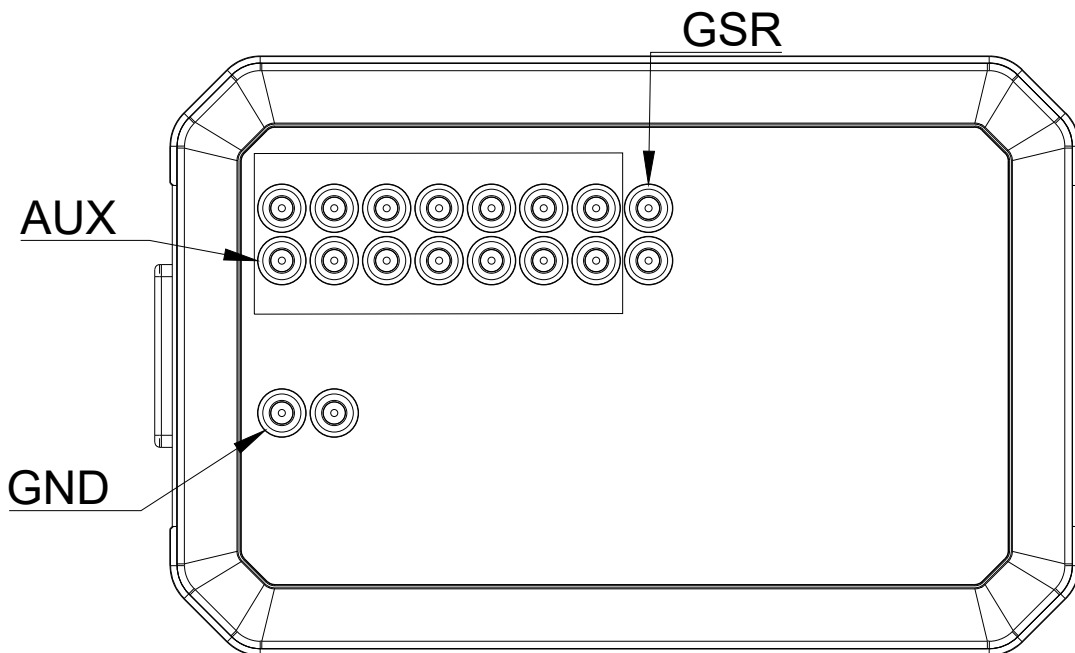
- A - konfiguracja współpracująca z czepkami oferowanymi przez BrainTech, posiada 23 kanały monopolarne, 7 kanałów bipolarnych, jeden dedykowany kanał do pomiarów GSR i 3 wyprowadzenia GND (w tym jedno bezpośrednio na czepku),
- B - 24 kanały monopolarne, 7 kanałów bipolarnych, jeden dedykowany kanał do pomiarów GSR i 2 wyprowadzenia GND,

- C - 24 kanały monopolarne, 8 kanałów bipolarnych i 2 wyprowadzenia GND,
- D - 24 kanały monopolarne, 8 kanałów bipolarnych i 2 wyprowadzenia GND, gdzie referencja REF jest zwarta z kanałem GND (nie jest wymagane dodatkowe podłączenie GND)

1.2 Wyposażenie

- Wzmacniacz Perun32
- Kabel USB
- Instrukcja obsługi
- Walizka transportowa

1.3 Złącza



1.3.1 GND

Na wzmacniaczu dostępne są 2 złącza GND do których można podłączyć elektrody ze złączem DIN 42802 (EEG touch proof).



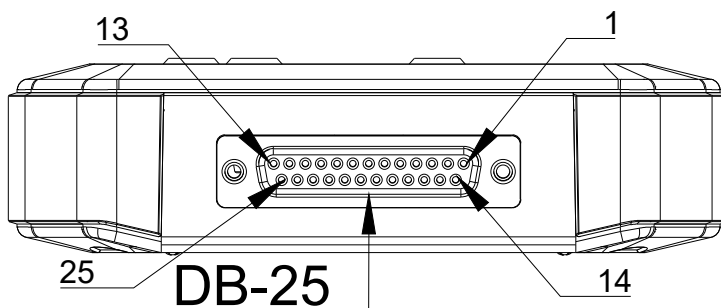
W celu wykonania poprawnych pomiarów badany musi być podłączony do złącz GND, w szczególności gdy używane są złącza bipolarne (AUX i GSR)

1.3.2 Złącza bipolarne AUX

Wzmacniacz Perun32 posiada 8 par złączy bipolarnych DIN 42802 (EEG touch proof), do których można podłączyć elektrody EKG, EMG i inne. W konfiguracjach A i B para AUX8 jest dostosowana do bezpośrednich pomiarów sygnału GSR.

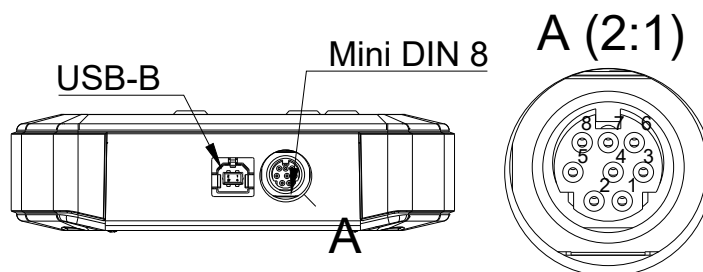
1.3.3 Złącza monopolarne

Na złączu DB-25 (żeńskim) są dostępne wyprowadzenia 24 kanałów monopolarnych¹ i jedna wspólna referencja. Do złącza można podłączyć kompatybilne czepki EEG lub adapter pozwalający na użycie pojedynczych elektrod ze złączami DIN 42802 (EEG touch proof). Dokładny schemat wyprowadzeń jest zaprezentowany w tabeli 1.



1.3.4 Złącze synchronizacyjne

Wzmacniacz Perun32 obsługuje cyfrowe złącze synchronizacyjne poprzez łącze Mini-Din 8. Dokładny schemat wyprowadzeń jest zaprezentowany w tabeli 2.



¹ przypadku konfiguracji A są 23 kanały i GND

² W konfiguracji A zamiast kanału ExG_24 znajduje się odprowadzenie GND, dzięki czemu nie trzeba podłączać go dodatkowymi elektrodami.

Nr pinu	Etykieta kanału	Pozycja na czepku Etykieta na adapterze	Nr pinu	Etykieta kanału	Pozycja na czepku Etykieta na adapterze
1	ExG_1	Fp1	14	ExG_2	Fp2
2	ExG_4	F3	15	ExG_6	F4
3	ExG_10	C3	16	ExG_12	C4
4	ExG_16	P3	17	ExG_18	P4
5	ExG_20	O1	18	ExG_21	O2
6	ExG_3	F7	19	ExG_7	F8
7	ExG_9	T3	20	ExG_13	T4
8	ExG_15	T5	21	ExG_19	T6
9	(REF)	REF	22	ExG_11	Cz
10	ExG_5	Fz	23	ExG_17	Pz
11	ExG_22	A1	24	ExG_23	A2
12	ExG_8	M1	25	ExG_14	M2
13	ExG_24 (GND) ²	AFz/GND			

Tablica 1: Wyprowadzenia na złączu DB-25

Złącze to działa w oparciu o interfejs RS-232 obsługiwany przez układ MAX3232ECDWR zasilany napięciem 3.3V. Po szczegóły działania odsyłamy do dokumentacji technicznej układu MAX3232ECDRW.

Gdy na pinach RIN1 lub RIN2 napięcie wzrośnie powyżej 2.4V w sygnale wzmacniacza na kanale Events można zauważyć odpowiednią zmianę.



Użycie złącza synchronizacyjnego pozwala na dokładną synchronizację bodźców lub znaczników generowanych przez zewnętrzne systemy (np. stymulator wzrokowy, fizyczny trigger) z sygnałem bioelektrycznym pochodzącym od pacjenta.



Podłączanie zewnętrznych urządzeń niedostarczonych przez BrainTech, może być wykonywane tylko przez wykwalifikowany personel po konsultacji z producentem — w przeciwnym wypadku takie działanie grozi utratą gwarancji.

Nr pinu	Nazwa Pinu	Opis
1	NC	Niepodłączony
2	NC	Niepodłączony
3	RIN1	Wejście 1
4	VCC	+3,3 V, maksymalne obciążenie 30mA
5	RIN2	Wejście 2
6	DOUT1	Wyjście 1
7	GND	GND
8	DOUT2	Wyjście 2

Tablica 2: Wyprowadzenia na złączu Mini-Din 8

2 WYMAGANIA SPRZĘTOWE KOMPUTERA

Rejestracja sygnałów wymaga podłączenia wzmacniacza do komputera, na którym zainstalowane będzie odpowiednie oprogramowanie (instalacja jest opisana w Rozdziale 3). Minimalne wymagania sprzętowe dla komputera rejestrującego sygnał wzmacniaczy serii Perun32 zależą od wykorzystywanych częstości próbkowania. Jeśli nie przewidujemy rejestracji z częstościami powyżej 4 kHz, minimalne parametry komputera są następujące:

- 64 bitowy procesor architektury x86. Rekomendowany: 4 rdzenie, każdy osiągający od 2000 punktów w teście Passmark. Na przykład Intel Core i5-4590 @ 3.30GHz lub lepszy, AMD Ryzen 3 2200GE lub lepszy.
- 8 GB RAM (16 GB rekomendowane)
- minimum 2 GB miejsca na dysku (rekomendowany dysk SSD)
- dowolna karta graficzna wspierająca rozdzielczości 1024x768 i wyższe
- Windows 10 lub Ubuntu 18.04/20.04

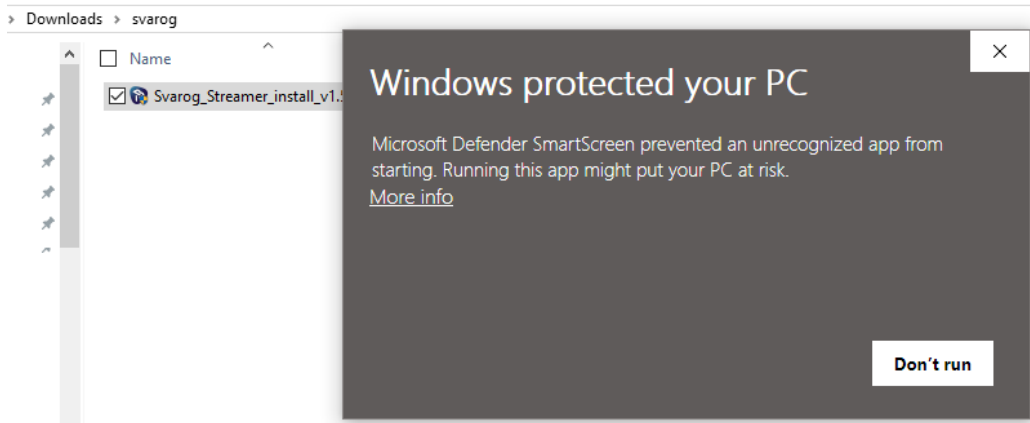
W przypadku systemu Windows i częstości próbkowania powyżej 4 kHz wymagany jest komputer z procesorem osiągającym 2500 punktów w teście Passmark (Single Thread Rating) i dysk SSD.

3 INSTALACJA OPROGRAMOWANIA

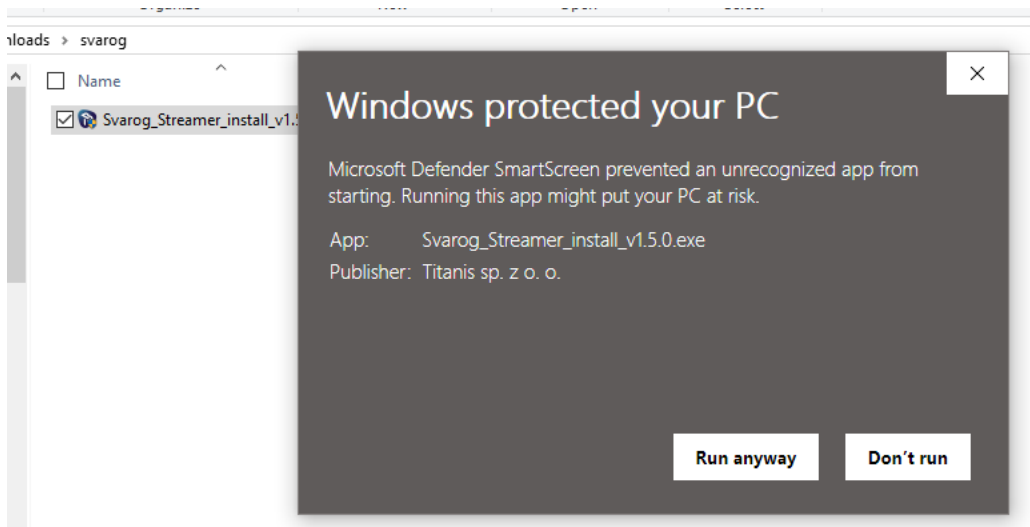
Proszę nie podłączać wzmacniaczy do komputera przed instalacją.

3.1 Windows

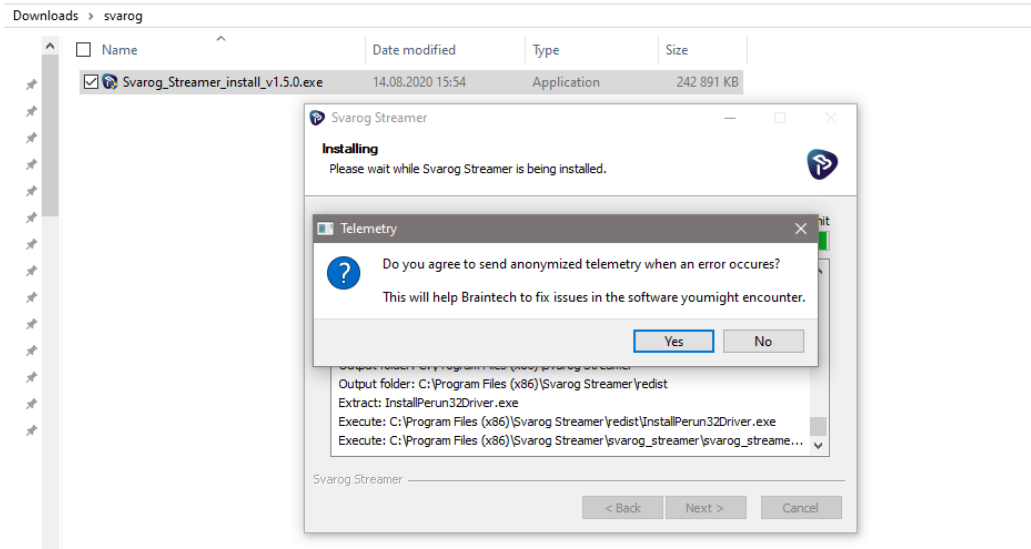
Ściągamy instalator pakietu oprogramowania Svarog Streamer pod Windows ze strony braintech.pl w dziale Oprogramowanie. Po ściągnięciu i uruchomieniu instalatora nim pojawi się okno systemu zabezpieczeń (Windows domyślnie blokuje instalacje mniej znanych/popularnych programów):



W którym należy wybrać opcję *Więcej informacji / More info*, po czym w oknie powinien pojawić się przycisk *Uruchom / Run anyway*.



Od tego momentu instalacja przebiega standardowo. Pod koniec instalacji pojawia się pytanie o zgodę o wysyłanie do firmy BrainTech danych telemetrycznych o ew. awariach:



Jeśli wyrazimy zgodę klikając *Tak / Yes*, w przypadku błędów aplikacji lub problemów z odpaleniem Svarog Streamer, Braintech Sp. z o.o. otrzyma anonimowy raport, który może pomóc naprawić ew. błąd lub rozwiązać problem.

3.2 Ubuntu

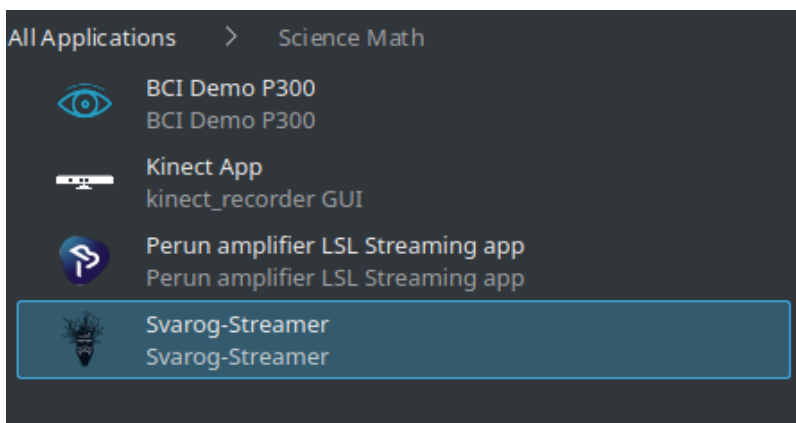
Po ściągnięciu pakietu .deb ze strony braintech.pl możemy go zainstalować dowolnym sposobem: podwójnym kliknięciem na pakiet *.deb, lub używając terminala (zakładając, że pakiet jest w folderze Downloads):

```
sudo dpkg -i ~/Downloads/svarog-streamer_*.deb
```

4 SVAROG STREAMER

Po zainstalowaniu Svarog Streamer można podłączyć wzmacniacz serii Perun.

Znajdujemy zainstalowany Svarog Streamer w Start Menu pod Windows lub w menu Nauka i Matematyka pod Linux:



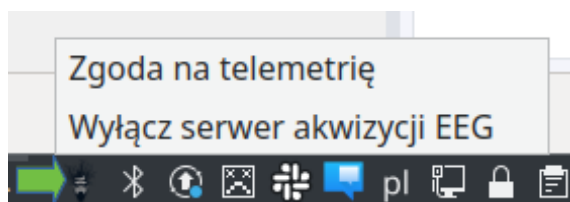
Włączamy.

4.1 Zmiana języka aplikacji

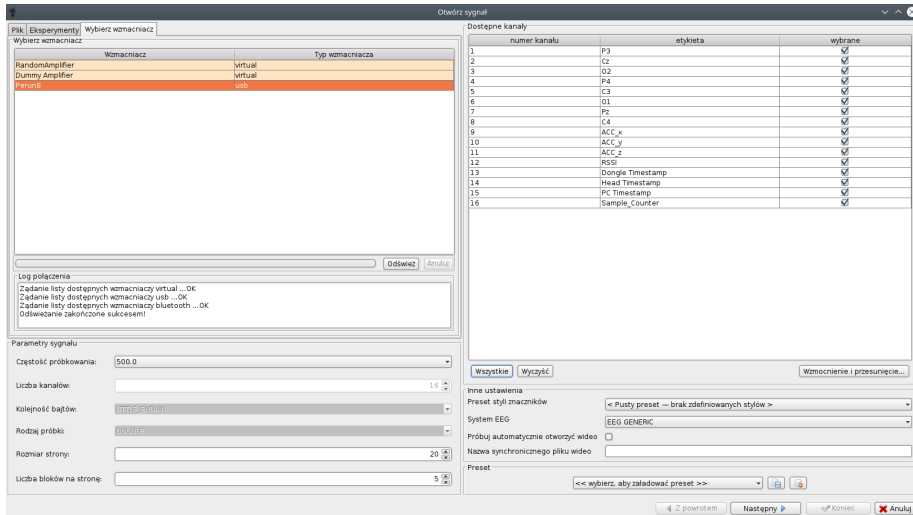
W menu Svaroga klikamy: *Tools* → *Preferences...* Wybieramy tab *Miscellaneous*. Tam można wybrać język: angielski lub polski. Zmiana języka wymaga wyłączenia i włączenia Svaroga.

4.2 Podgląd sygnału ze wzmacniacza

Włączamy Svarog. W zasobniku systemowym (*system tray*) powinna się pojawić ikonka serwera akwizycji sygnału. Powinny się pojawić wiadomości o uruchomieniu serwera akwizycji oraz potwierdzenie, że serwer akwizycji wystartował. Po uruchomieniu Svaroga, serwer akwizycji zostaje aktywny w systemie do momentu „ręcznego” wyłączenia, co można zrobić klikając prawym przyciskiem myszy na ikonke w zasobniku i wybierając opcję „wyłącz...”:



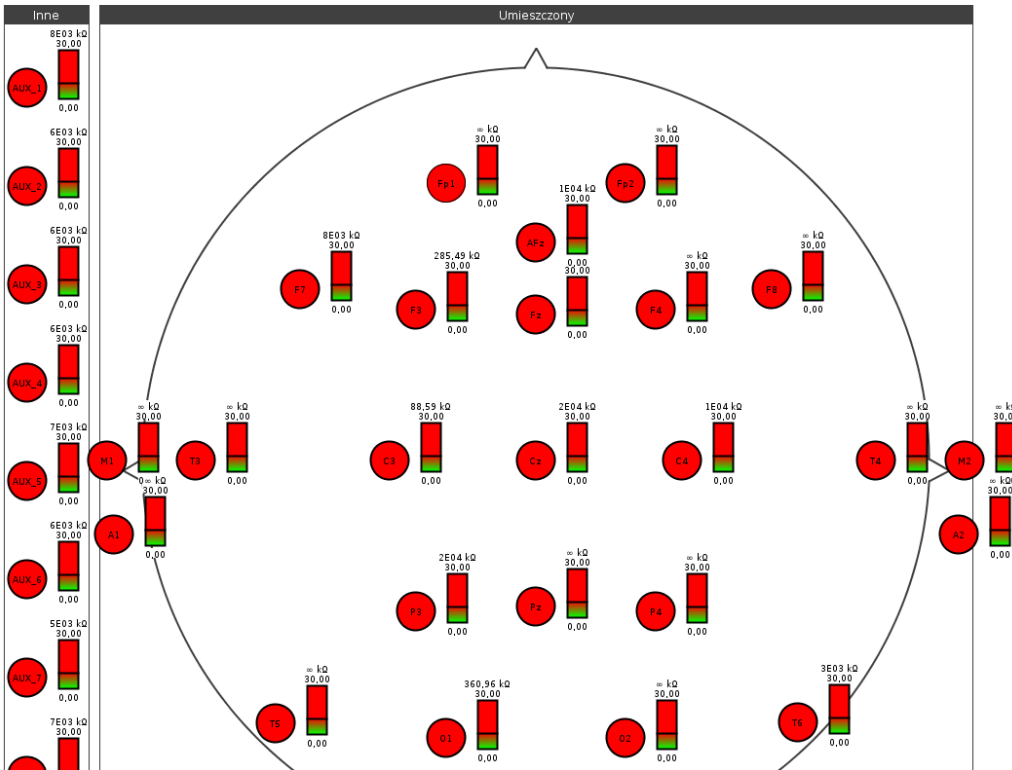
Po uzyskaniu potwierdzenia startu serwera akwizycji sygnału. w Svarogu klikamy: *Plik* → *Otwórz* wybieramy tab *Wybierz wzmacniacz*. Na liście wzmacniaczy wybieramy odpowiedni wzmacniacz: Perun 8 lub Perun 32. Jeżeli wzmacniacz został właśnie podłączony, należy nacisnąć przycisk *Odśwież*.



Po wybraniu wzmacniacza możemy wybrać aktywne kanały oraz częstość próbkowania. Jeżeli używamy wzmacniacza Perun32 z czepkiem BrainTech, w presetach po prawej na dole można wybrać preset z poprawnymi nazwami kanałów dla czepka. Klikamy *Następny*, w następnym oknie możemy wybrać typ kanałów, podejrzeć ich rozłożenie na głowie, zdefiniować pożądaną referencję i wybrać odpowiednie filtry sygnału. Klikamy *Koniec* aby włączyć podgląd sygnału.

4.3 Ocena jakości sygnału

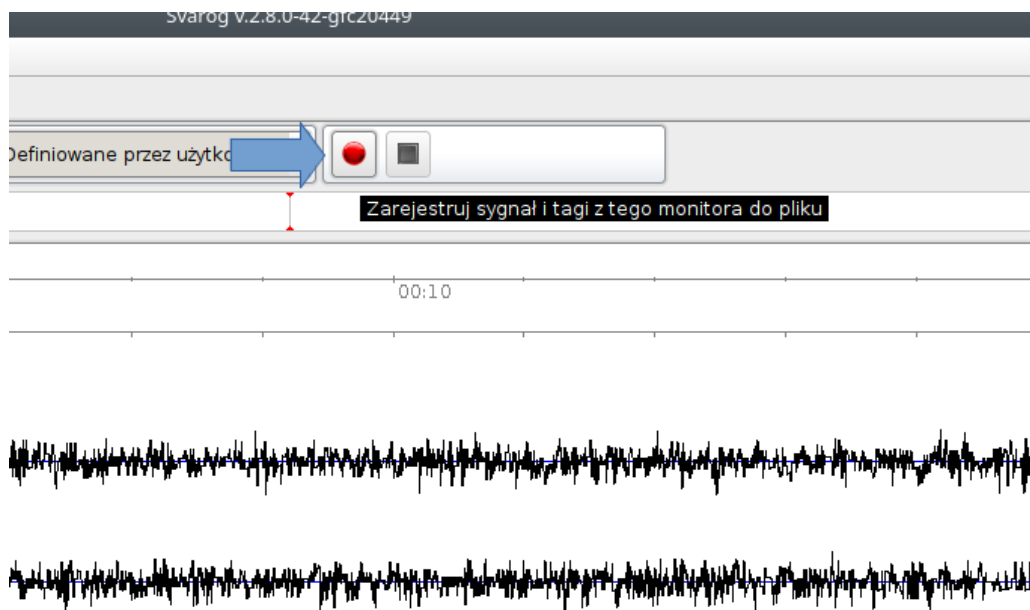
Zaletą wzmacniaczy serii Perun jest pomiar impedancji elektrod online, podczas pomiaru. Można ją sprawdzić podczas włączonego podglądu sygnału. W tym celu wybieramy (w Svarogu) z menu *Nagrywanie* opcję *Sprawdź sygnał*. W wyniku tych działań otworzy się nowe okno:



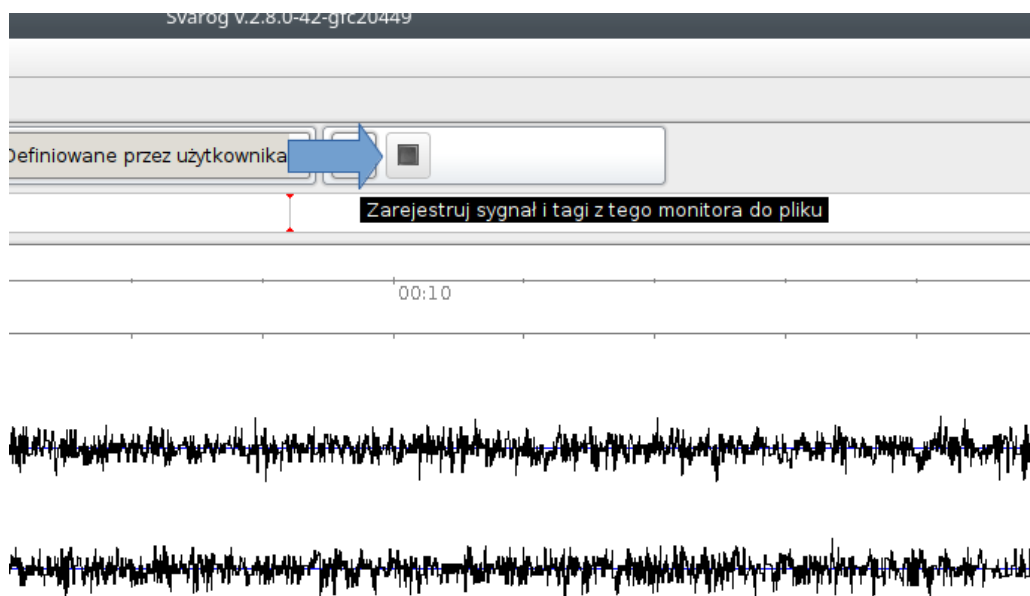
W oknie pomiaru impedancji pokazane są lokalizacje elektrod (jeżeli ich nazwy są zgodne z międzynarodowymi standardami 10–20, 10–10, 5–5 etc.) oraz ich impedancje, w postaci wartości numerycznej, koloru oraz słupku wizualizującego. Linia na słupku odpowiada 10 kΩ.

4.4 Nagrywanie sygnału

Podczas włączonego podglądu sygnału klikamy na przycisk nagrywania:



W nowym oknie wybieramy lokalizację i nazwy plików, w których chcemy zapisać sygnał. Nie ma potrzeby dopisywania rozszerzenia do nazwy pliku. Po nagraniu wymaganego sygnału, klikamy na przycisk *Zatrzymaj*:



Sygnał będzie zapisany we wskazanym folderze, w trzech (lub dwóch, jeżeli nie była włączona opcja zapisywania tagów) plikach:

- *nazwa.obci.raw* — sam sygnał w formacie binarnym
- *nazwa.obci.xml* — metadane sygnału: częstość próbkowania, nazwy kanałów wzmocnienia, **timestamp pierwszej próbki**
- opcjonalnie *nazwa.obci.tag* — plik zawierający znaczniki, czyli momenty wystąpienia zdarzeń, zsynchronizowane z sygnałem.

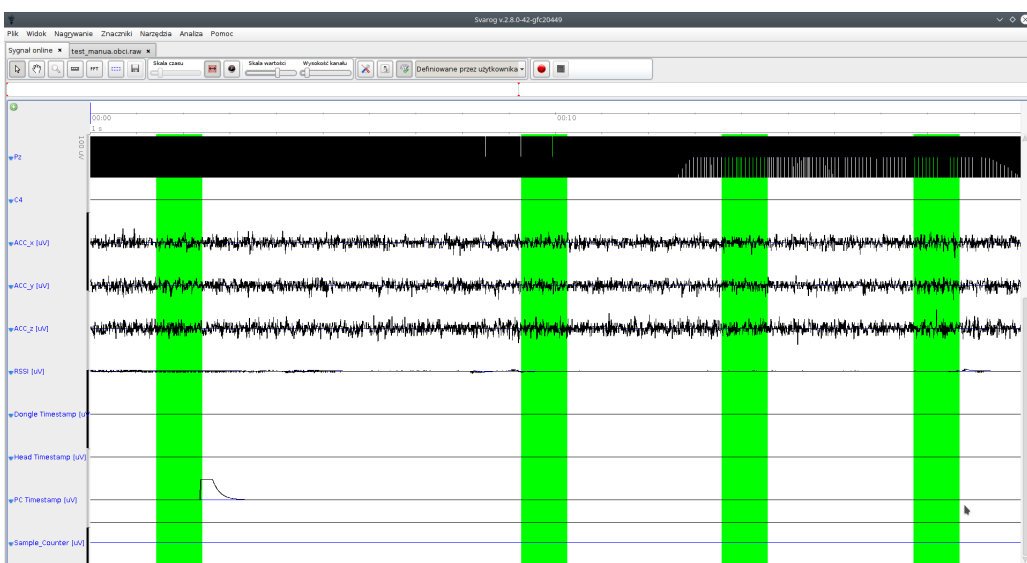
Nagrane sygnały można oglądać i analizować używając Svaroga *Plik* → *Otwórz*, lub bibliotek do Matlaba lub Pythona dostępnych na stronie braintech.pl.

4.5 Nagrywanie znaczników

Sygnał może być zapisany razem z dodatkowym kanałem, który zawiera czas od początku nagrywania, w sekundach. W metadanych też jest zapisany timestamp pierwszej próbki (w sekundach, czas unix). Używając tych danych można skorelować sygnał ze znacznikami z własnych aplikacji.

Poza znacznikami generowanymi automatycznie przez aplikacje sterujące eksperymentem, możemy również oznaczać zdarzenia „ręcznie” w trakcie rejestracji, wykorzystując interfejs Svaroga:

Przy otwartym podglądzie sygnału klikamy *Znaczniki* → *Style znaczników*. W nowo otwartym oknie klikamy *Nowy styl kanału*. We własnościach znacznika wpisujemy nazwę i opis. Przycisk *Klawisz przechwytywania* pozwala zdefiniować klawisz na klawiaturze, który wygeneruje znacznik o tej nazwie. Po kliknięciu *Ok*, naciśnięcie na wybrany klawisz (okno Svaroga musi być aktywne!) generuje znacznik, który się zapisze razem z sygnałem.



4.6 Wysyłanie sygnału w formacie LSL

Pakiet Svarog Streamer umożliwia udostępnienie sygnału w czasie rzeczywistym do innych systemów akwizycji i analizy sygnału bioelektrycznego za pośrednictwem protokołu LSL (*Lab Streaming Layer*,

<https://github.com/sccn/labstreaminglayer>).

Aby zacząć wysyłanie sygnału musimy posłużyć się aplikacją terminalową. Skrót do niej można odnaleźć w zainstalowanych aplikacjach pod nazwą *Perun amplifier LSL Streaming app*. Wywołanie tego skrótu wywoła aplikację do streamowania oraz wypisze treść jej dokumentacji.

Szybki start:

- Otwieramy *cmd* pod Windowsem, lub dowolny terminal pod Ubuntu.
 - wpisujemy
- ```
svarog_streamer -l
```
- W wyniku otrzymamy listę podłączonych wzmacniaczy i ich identyfikatorów.

\* Perun8

```
id: "Perun32 1"
available channels:
 P3 Cz 02 P4 C3 01 Pz C4 ACC_x ACC_y...
available sampling rates:
 500
```

\* RandomAmplifier

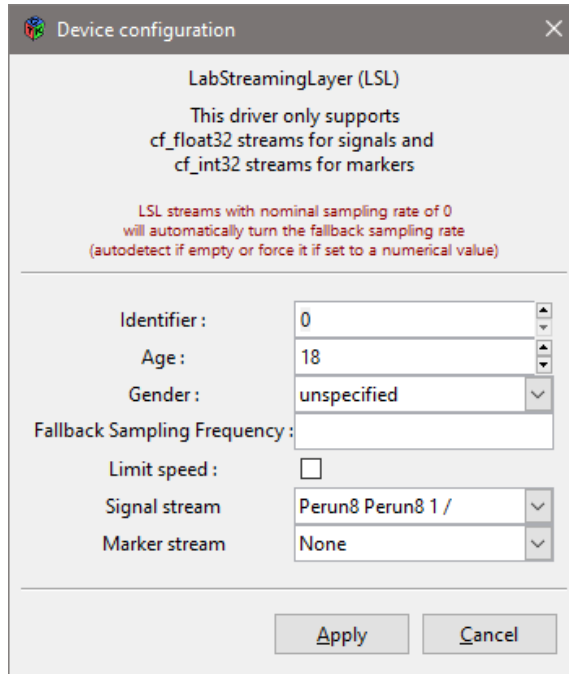
```
id: "RandomAmplifier"
available channels:
 Random0 Random1 Random2 ...
available sampling rates:
 all
```

- Używając identyfikatora *id* można włączyć strumieniowanie sygnału z danego wzmacniacza do protokołu LSL.

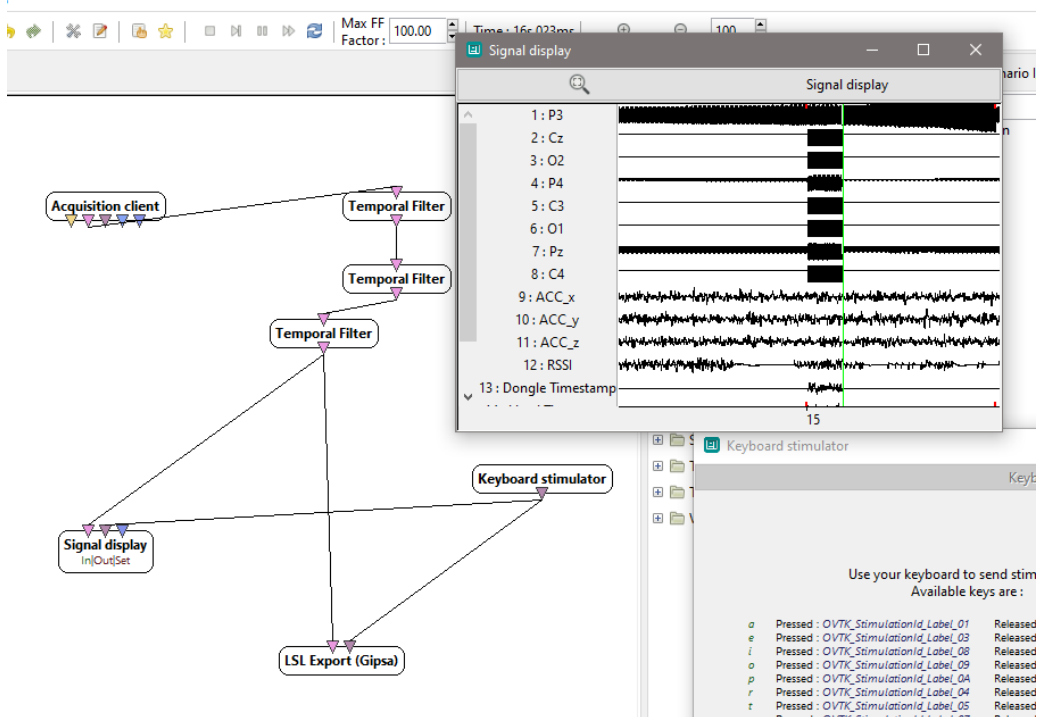
```
svarog_streamer -a "Perun32 1"
```

Strumienie LSL są widoczne jako wirtualne wzmacniacze w Svarogu, a także np. w Acquisition Server OpenVibe:





Opisany powyżej mechanizm pozwala na wykorzystanie wzmacniaczy serii Perun w programie OpenVibe (jak na poniższym rysunku) lub w innych aplikacjach, kompatybilnych z LSL.



## 4.7 Pozostała dokumentacja

W Svarogu można znaleźć dokładniejszą dokumentację opisującą jego możliwości w menu *Pomoc* → *O programie*.

# 5 DEMO P300 — NAJPROSTSZY INTERFEJS MÓZG-KOMPUTER

W pakiecie Svarog Streamer, jako przykład możliwych zastosowań wzmacniaczy EEG, została dołączona aplikacja — prosty, binarny komunikator skonstruowany w oparciu o wzrokowe potencjały P300. Jest to przykład komunikacji z komputerem za pomocą fal mózgowych, czyli interfejsu mózg-komputer (ang. *brain-computer interface*, *BCI*). Więcej o interfejsach mózg-komputer można się dowiedzieć na stronie <https://braintech.pl/bci/>.

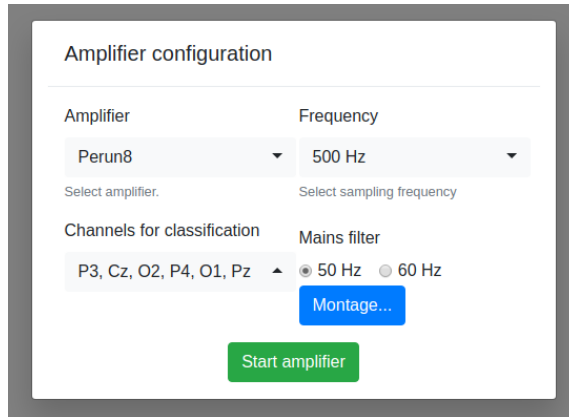
## 5.1 Włączenie aplikacji

Aby uruchomić aplikację demonstracyjną, znajdujemy w Start Menu Windows, lub w menu aplikacji pod Linux, aplikację o nazwie *Demo P300*. Włączy się pełnoekranowa aplikacja, w której musimy wybrać wzmacniacz oraz kanały EEG, które będą użyte do klasyfikacji i referencji.

## 5.2 Konfiguracja aplikacji

W przypadku zjawiska P300 wzrokowego należy wybrać kanały z elektrodami w lokalizacjach O1, O2, P3, P4, Pz, Cz lub bliskich, w referencji na uszy lub obszary FCz, Cz, C3/C4.

Częstość próbkowania może być dowolna. Należy wybrać odpowiedni filtr sieciowy: 50 Hz lub 60 Hz, w zależności od regionu sieci elektrycznej. Sieć elektryczna nawet w przypadku wzmacniaczy galwanicznie izolowanych lub bezprzewodowych tworzy ogromny artefakt w sygnale EEG, ponieważ zawsze jesteśmy sprzężeni elektrycznie przez kondensator powietrzny, który tworzy sieć elektryczna, powietrze oraz ciało osoby badanej. Ostatecznie skonfigurowana aplikacja powinna wyglądać mniej więcej jak na poniższej ilustracji:



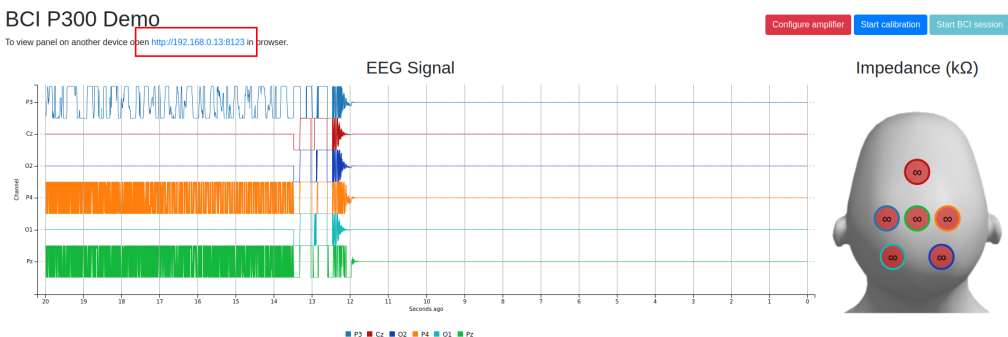
Klikamy *Start Amplifier*.

### 5.3 Podgląd sygnału i parametrów

Następnie można podglądać sygnał EEG (po filtracji odpowiednimi filtrami), parametry działania klasyfikatora P300 oraz impedancję elektrod (oznaczone po prawej na modelu głowy, w kiloomach). Dla poprawnego działania BCI, rekomendujemy utrzymywać impedancję poniżej 15 k $\Omega$  natomiast użytkownik powinien siedzieć nieruchomo, w wygodnej, zrelaksowanej pozycji.

### 5.4 BCI Control Panel

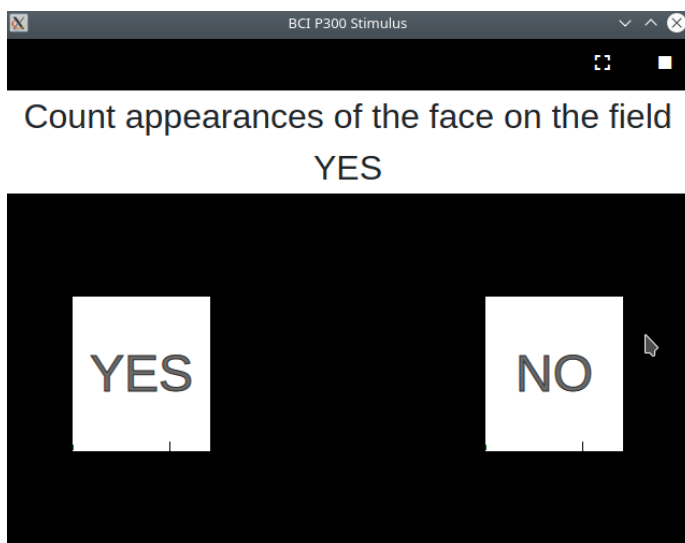
Dodatkowo, wszystkie te parametry można podglądać także na dowolnym innym urządzeniu w tej samej sieci komputerowej (smartfon, tablet, inny komputer), otwierając w przeglądarce adres podany na górze okna:



## 5.5 Kalibracja

W celu umożliwienia komunikacji należy skalibrować system — nauczyć klasyfikator reakcji mózgu użytkownika przy dwóch typów bodźców — zliczanych oraz nie zliczanych. W tym celu klikamy na przycisk *Start Calibration*. Otworzy się nowe okno. W przypadku, jeżeli nie jest ono widoczne, należy użyć skrótu klawiszowego ALT+TAB aby się przełączyć na okno z kalibracją. Następnie należy kliknąć lewym przyciskiem myszy w pustym miejscu tego nowego okna aby przekazać do niego fokus systemu operacyjnego.

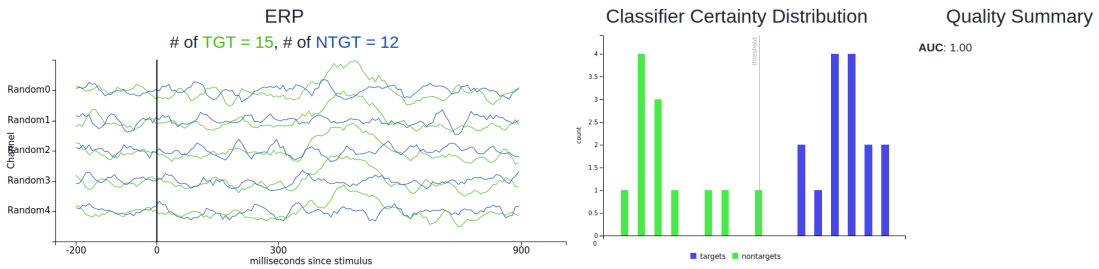
Sesja kalibracyjna składa się z krótkich serii stymulacji. Każda seria stymulacji startuje po naciśnięciu przycisku spacji. Na początku serii jest pauza — należy przeczytać polecenie wyświetlane na polu u góry.



W tym przypadku użytkownik ma zliczać w myślach, ile razy pojawi się twarz na polu *YES*. W każdej serii stymulacji polecenie może być inne.

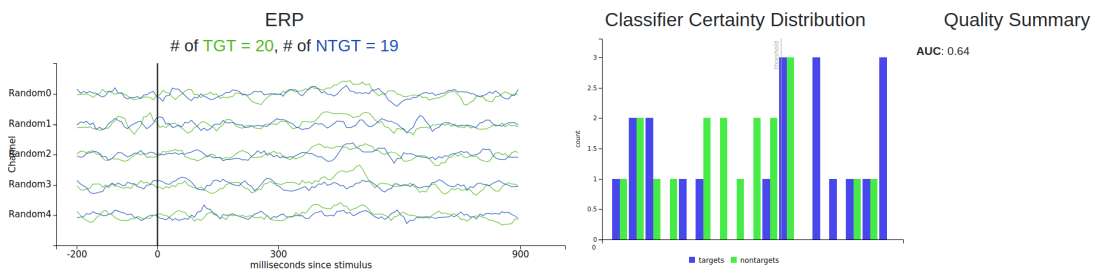
Kalibracja ma zdefiniowane warunki stopu, i przy dobrych wynikach zakończy się sama, ale można ją też przerwać w dowolnym momencie, jeżeli uznamy to za słuszne. Rekomendujemy powiększenie okna stymulacji na cały ekran i podgląd stanu kalibracji na innym ekranie/urządzeniu (Rozdział 5.4) lub podczas przerw między seriami stymulacji.

Przy idealnym przebiegu kalibracji — doskonałe skupienie, silne potencjały, brak zakłóceń sygnału itp. — parametry kalibracji mogą wyglądać podobnie jak poniżej:



Na tym przykładzie widzimy wysoką separację dwóch rozkładów na histogramie ocen klasyfikatora pojedynczych stymulacji. Pole pod krzywą ROC (parametr AUC) powyżej 0,9, widoczne są silne potencjały wywołane na średnich dla zliczanych bodźców (TGT, *target*) i brak potencjałów dla nie zliczanych (NTGT, *non-target*).

W przypadku słabej jakości kalibracji mamy słabą separację na histogramie, AUC bliskie 0.5, oraz brak ewidentnej różnicy przebiegów potencjałów wywołanych TGT oraz NTGT, co ilustruje następny zrzut ekranu:



Słaba jakość kalibracji może być spowodowana między innymi: mruganiem podczas serii stymulacji, niewygodną pozycją, zmęczeniem użytkownika, złym kontaktem elektrod lub złym wyborem pozycji elektrod. Ponadto, przy pierwszych kilku próbach kalibracji, użytkownik może nie generować właściwych potencjałów. Po kilku powtórzeniach użytkownik powinien znaleźć mentalny sposób na skupienie uwagi na bodźcach TGT i „wyraźne” mentalne liczenie zdarzeń na danym polu, przy ignorowaniu zdarzeń na polu, które należy ignorować.

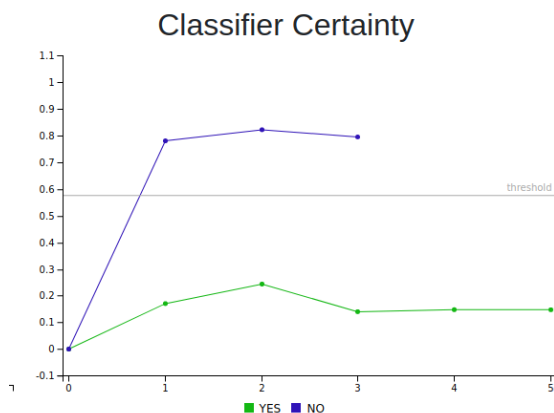
Aby zakończyć kalibrację przed uzyskaniem satysfakcjonującej separacji, co jest oceniane automatycznie przez algorytm, należy nacisnąć na biały kwadrat w prawym górnym rogu okna stymulacji lub przycisk *Finish calibration* w oknie głównym.

## 5.6 Komunikacja

Po udanej sesji kalibracji można zacząć próbę komunikacji przez interfejs mózg-komputer (BCI). Klikamy *Start BCI session*. Pojawi się okno podobne do okna kalibracji, któremu też trzeba przekazać fokus przez przełączenie się na nie z użyciem np. ALT+TAB i kliknięcie

w nim. Następnie można zacząć serię stymulacji naciskając spację. Użytkownik, zliczając zdarzenia na wybranym polu, może go wybrać. Gdy system będzie miał wystarczająco wysoką pewność, że użytkownik skupia się na jednym z pól, podświetli dane pole na zielono i zatrzyma stymulację. Następną serię można analogicznie wystartować spacją.

W głównym oknie oraz na innych urządzeniach (Rozdział 5.4) można oglądać w czasie rzeczywistym pewność klasyfikatora dla każdego z pól:



Sesję BCI kończymy klikając na biały kwadrat w prawym górnym rogu okna stymulacji lub przycisk *Finish BCI session* w oknie głównym.

## 5.7 Wyłączenie demo P300

Klikamy w dowolnym pustym miejscu okna głównego lewym przyciskiem myszy, następnie naciskamy na klawiaturze ALT+F4.

## 6 ZALECENIA EKSPLOATACYJNE

- Nie należy narażać przyrządu na upadek, silne wstrząsy ani inne czynniki mogące spowodować uszkodzenia mechaniczne.
- Wzmacniacz należy przechowywać i transportować w dostarczonym opakowaniu.
- Nie należy wystawiać wzmacniacza na długotrwałe i bezpośrednie światło słoneczne.
- Wszelkich napraw dokonuje producent.

## 7 DEKLARACJA ZGODNOŚCI

Deklaracja zgodności UE  
nr 01/2020**Producent urządzenia:****Nazwa:** BrainTech Sp. z o.o.**Adres:** ul. Puławska 12/3,**Kod pocztowy:** 02-566**Miasto:** Warszawa**NIP:** PL5213634814**Deklaruje z pełną odpowiedzialnością, że produkt:**Perun 32 - 32 kanałowy wzmacniacz sygnału EEG zasilany przez USB  
modele: P32A, P32B, P32C, P32D**Przeznaczony do:**

Zbierania sygnałów bioelektrycznych (w tym EEG, EKG, EMG i innych) w celach naukowych, rozrywkowych i innych, poza zastosowaniami medycznymi (np. diagnostyka i leczenie). Sygnał zbierany jest z wykorzystaniem podłączanych elektrod. Zasilanie i komunikacja z komputerem odbywa się przez złącze USB.

**Jest zgodny odnośnymi wymaganiami unijnego prawodawstwa harmonizacyjnego:**

Dyrektywa 2014/30/UE (kompatybilność elektromagnetyczna)

**Zgodnie z normami:**

PN-EN 50561-1:2013-12

PN-EN 55024:2011

PN-EN 55024:2011/A1:2015-08

Warszawa, 15.05.2020

Członek Zarządu



Maciej Pawlisz



## 8 GWARANCJA

Na braki spowodowane błędami materiałowymi albo produkcyjnymi udzielamy 24 miesięcznej gwarancji (licząc od dnia dostawy). Usterki podlegające gwarancji są usuwane bezpłatnie za okazaniem dowodu zakupu. Nie uwzględnia się innych roszczeń. W przypadku uszkodzeń transportowych, roszczenia z tytułu gwarancji można zgłaszać tylko pod warunkiem, że do transportu użyto kompletnego, oryginalnego opakowania, a produkt zabezpieczono i zamocowano w opakowaniu zgodnie ze stanem oryginalnym. Jeżeli urządzenie zostałoby otwarte przez osobę, która nie posiada wyraźnej autoryzacji producenta, wszelkie prawa z tytułu gwarancji wygasają.

## 9 OZNACZENIA



Opisywany w instrukcji produkt spełnia wymogi wytycznych Unii Europejskiej: 2014/30/WE Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Spełnienie powyższych wymogów potwierdzone jest znakiem CE.



Wyrób ten nie może być traktowany jako odpad gospodarstwa domowego. Powinien być przekazany do odpowiedniego punktu zbiórki zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego. W celu uzyskania dokładniejszych informacji na temat recyklingu proszę skontaktować się z lokalnym urzędem miasta bądź gminy lub z firmą zajmującą się wywozem odpadów.

## 10 DANE PRODUCENTA

Nazwa: BrainTech Sp. z o.o.

Adres: ul. Puławska 12/3

Kod pocztowy: 02-566

Miasto: Warszawa

NIP: PL5213634814

Telefon: +48 883662199

e-mail: kontakt@braintech.pl