

SPIS TREŚCI

1. INFORMACJE WSTĘPNE .....2

2. BUDOWA APARATU - ELEMENTY STEROWANIA, KLAWIATURA BADANIA, OBUDOWA.....3

2.1. PULPIT STERUJĄCY - JEDNOSTKA CENTRALNA .....3

2.1.1. Klawiatura.....3

2.1.1.1. Klawiatura sterowania badaniem.....4

2.1.1.2. Klawiatura układu reakcji na bodźce.....5

2.1.1.3. Klawiatura wywoływania bodźców.....6

2.1.2. Gniazdo komputerowe.....6

2.2. SYGNALIZATOR BODŹCÓW ŚWIETLNYCH.....6

2.3. ZESPÓŁ ODBIORU BODŹCÓW .....6

3. OBSŁUGA .....7

3.1. PRACA Z APARATEM, WYBÓR RODZAJU BADANIA I INNYCH PARAMETRÓW ORAZ PRZEBIEG BADANIA.....7

3.1.1. Programy badania i układy reakcji na bodźce.....7

3.1.1.1. Programy badania, ich wybór i sprawdzanie danych o programie.....7

3.1.1.2. Wybór układu reakcji na bodźce.....9

3.1.2. Inicjowanie badania - przebieg badania.....10

3.1.2.1. Rodzaje reakcji.....11

3.1.2.2. Reakcje dwoma kończynami jednocześnie.....12

3.1.2.3. Pomiar czasu reakcji - bodźce świetlne i dźwiękowe.....13

3.1.2.4. Przykładowe wyświetlenia podczas przeprowadzania badania.....13

3.1.3. Przeglądanie wyników.....13

3.1.3.1. Przeglądanie wyników podstawowych.....14

3.1.3.2. Przeglądanie wyników szczegółowych - historia reakcji.....14

3.2. FUNKCJE ZAAWANSOWANE URZĄDZENIA - EDYCJA PROGRAMÓW BADANIA I UKŁADÓW REAKCJI NA BODŹCE.....15

3.2.1. Edycja i zapis układów reakcji na bodźce.....15

3.2.2. Edycja, nagrywanie i kopiowanie programów badania.....16

3.2.2.1. Nagrywanie nowego programu.....16

3.2.2.2. Edycja nowego programu.....18

3.2.2.3. Edycja bieżącego programu.....19

3.2.2.4. Kopiowanie programu.....19

4. PROGRAM KOMPUTEROWY .....20

5. WARUNKI GWARANCJI.....22



Zamówienia:  
 ATB INFO-ELEKTRO Tomasz Bednarz  
 ul. 1 Maja 68/2, 41-706 Ruda Śląska  
 tel.: 602680317, tel./fax: (032) 2434146, fax: (032) 7206942  
**LINIA FIRMOWA: 608920400**  
 e-mail: atb@info-elektro.pl; tb@silesianet.pl  
 WWW: http://www.info-elektro.pl, http://tb.silesianet.pl  
 GG: 1230781

1. Informacje wstępne

Oferowany miernik czasu reakcji jest nowoczesnym urządzeniem wykonanym w technice mikroprocesorowej. Urządzenie posiada wszystkie cechy, używanego do dziś w wielu pracowniach, miernika MRK-433 lub podobnych produkcji, nie istniejących już, Zakładów Elektronicznej Aparatury Medycznej w Zabrze. MRK-433 stał się pierwowzorem dla prezentowanego MCZR/ATB1.0. Wprowadzenie nowoczesnych rozwiązań oraz dodatkowych funkcji sprawiło, iż miernik stał się urządzeniem uniwersalnym. W zależności od potrzeb użytkownik może wprowadzać własne zestawy bodźców lub układy reakcji na bodźce. Możliwość połączenia z komputerem daje nowe możliwości, np. możliwość kreślenia wykresów.

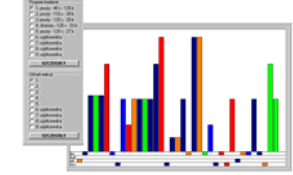
Urządzenie zostało zaprojektowane zgodnie z wytycznymi "METODYKI psychologicznych badań kierowców" pod redakcją Stanisława Masłowskiego, wydanej w 2000 r. przez Instytut Transportu Samochodowego. Urządzenie pozostaje też zgodne z „Metodyką psychologicznych badań kierowców - wersją znowelizowaną” wydaną w 2003 r. pod redakcją doc. dr hab. T. Rottera przez Instytut Transportu Samochodowego – Zakład Psychologii Transportu Drogowego (ISBN 83-913045-1-5 poz. rej. 8/2003).

Cechy podstawowe urządzenia

1	Możliwość wyboru jednego z dziewięciu zestawów bodźców (programów). Wyboru zestawów bodźców dokonuje się niezależnie od wybranego zestawu sposobów reakcji na bodźce. Programy od 1 do 5 zgodne są z MRK-433.
2	Możliwość wyboru jednego z dziewięciu zestawów sposobów reakcji na bodźce. Wyboru dokonuje się niezależnie od wybranego zestawu bodźców.
3	Możliwość przeglądania wyników po zakończeniu badania: średniego czasu reakcji, minimalnego czasu reakcji, maksymalnego czasu reakcji, ilości poprawnych reakcji, ilości reakcji niewłaściwym przyciskiem, ilości reakcji - kiedy nie należało reagować, ilości braków reakcji - gdy reakcja była wymagana, ilości braków reakcji - gdy nie należało reagować, ilości reakcji między bodźcami. Po zakończeniu badania można przeglądać również historię badania, w której zawarto informacje na temat kolejnych reakcji na konkretne bodźce.

Dodatkowe „nowe” cechy urządzenia

1	Możliwość edycji układu bodźców. Edycję układu bodźców można przeprowadzić na kilka sposobów: • Wprowadzając czas badania i „nagrywając” układ bodźców - miernik odmierza czas badania i rejestruje bodźce wyzwalane za pomocą odpowiednich przycisków, • Modyfikując jeden z dostępnych programów zmieniając kolejne prezentacje bodźców i czasy im przyporządkowane, • Wprowadzając czas badania i ilość bodźców, a wygenerowany na tej podstawie schematyczny układ modyfikując jak w punkcie wyżej.
2	Możliwość zapamiętania czterech zestawów bodźców uprzednio przygotowanych przez użytkownika w procesie edycji (jak w p. 1).
3	Możliwość edycji układów reakcji na bodźce.
4	Możliwość zapamiętania czterech układów reakcji na bodźce. Każdy z układów, o numerach od 6 do 9, po modyfikacji można zapamiętać w celu późniejszego wywołania.
5	Prezentacja zestawów reakcji na bodźce rozwiązana jest za pomocą podświetlanych przycisków. Kolejne naciśnięcie przycisku powoduje załączenie (zapalenie podświetlenia przycisku) lub wyłączenie (wyłączenie podświetlenia przycisku) danego elementu zestawu sposobu reakcji na bodźce. W pierwowzorze „programowanie” jednego zestawu reakcji odbywało się na zasadzie włączania lub wyłączania określonych przycisków
6	Aparat wyposażono w możliwość połączenia z komputerem PC. Połączenie to umożliwia sterowanie aparatem za pomocą specjalnej aplikacji oraz przekazywanie wyników do komputera. Po połączeniu aparatu z komputerem osoba obsługująca może ustawiać badanie „zdalnie” za pomocą aplikacji, a po jego zakończeniu przeglądać wyniki np. w postaci wykresów. Możliwość podłączenia urządzenia do komputera jest rozwiązaniem opcjonalnym, zatem urządzenie będzie pracowało poprawnie również w przypadku braku komputera.
7	Do produkcji urządzenia zastosowano technologię mikroprocesorową. Pozwoliło to na zwiększenie dokładności pomiarów i obliczeń oraz osiągnięcie większej niezawodności urządzenia.



## 2. Budowa aparatu - elementy sterowania, klawiatura badania, obudowa.

Miernik czasu reakcji składa się z kilku elementów:

1. Pulpitu sterującego - jednostki centralnej.
2. Sygnalizatora bodźców świetlnych.
3. Zespołu odbioru bodźców.

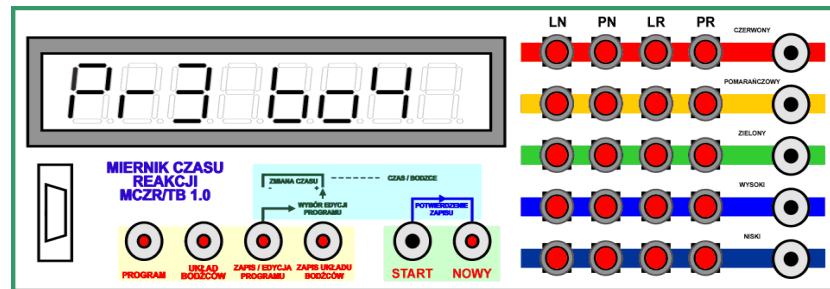
Aparat obok podstawowych funkcji badania czasów reakcji posiada rozbudowane funkcje edycji, nagrywania i modyfikacji programów badania. Aparat wyposażono w nielotną pamięć w której przechowywane są dane po odłączeniu zasilania.

### 2.1. Pulpit sterujący - jednostka centralna

Pulpit sterujący umieszczono w obudowie o wymiarach 30 cm × 23 cm × 9 cm<sup>1</sup>. W jego skład wchodzi zespół przycisków umożliwiający obsługę urządzenia jak również wyświetlacz służący do prezentowania danych. W jednostce centralnej zamontowano ponadto głośnik do prezentacji bodźców dźwiękowych.

Jednostka centralna jest urządzeniem podstawowym zestawu - to ją podłącza się do sieci ~220V, na niej znajduje się wyłącznik sieciowy i przycisk resetujący urządzenie. Do jednostki centralnej podłącza się sygnalizator bodźców i zespół odbioru bodźców za pomocą dwóch kabli<sup>2</sup> wpinanych w złącza w tylnej ścianie obudowy.

#### 2.1.1. Klawiatura



Rysunek 1 - Klawiatura i wyświetlacz pulpitu sterującego

Klawiatura składa się z trzech części:

1. Części sterowania badaniem - klawisze umieszczone bezpośrednio pod wyświetlaczem.
2. Klawiszy programowania układów reakcji na bodźce - zespół 20 klawiszy, w których zamontowano świecące czerwone kontrolki.
3. Części służącej do wywoływania bodźców - zestaw 5 klawiszy odpowiadających odpowiednim bodźcom (trzem świetlnym i dwóm dźwiękowym).



Rysunek 2 - Pulpit sterujący

<sup>1</sup> Wymiary podawane są jako x, y, h -

gdzie: x, y - wymiary podstawy (krawędzi równoległej do obserwatora - x i krawędzi prostopadłej do obserwatora - y), h - wysokość

<sup>2</sup> Zastosowane kable są identyczne pod względem połączeń (można je używać zamiennie). Gniazda połączeniowe przygotowano jednak w taki sposób iż nie można ich pomylić - nie można np. włączyć zespołu odbioru bodźców do gniazda przeznaczonego dla włączenia zespołu prezentacji bodźców.

#### 2.1.1.1. Klawiatura sterowania badaniem

Klawiatura sterowania badaniem służy do ustawiania parametrów badania, inicjowania badania i przeglądania wyników. Ponadto za pomocą tej klawiatury można programować zestawy badań. Poniżej przedstawiono tabelaryczne zestawienie funkcji tej klawiatury.

	NAZWA KLAWISZA - opis umieszczony na obudowie	FUNKCJA PODSTAWOWA	FUNKCJA DODATKOWA 1	FUNKCJA DODATKOWA 2	FUNKCJA DODATKOWA 3
	1	2	3	4	5
1	PROGRAM	Wybór numeru programu badania	Wybór numeru źródłowego programu dla funkcji kopiowania programów lub dla kopiowania po operacji nagrywania lub edycji	Zwiększanie wartości czasu lub ilości bodźców w funkcjach dodatkowych tworzenia i nagrywania badania.	Przejdzie do następnej pozycji programu podczas jego edycji.
2	UKLAD BODZECOW	Wybór numeru układu reakcje / bodźce	Wybór numeru docelowego programu dla funkcji kopiowania programów	Zmniejszanie wartości czasu lub ilości bodźców w funkcjach dodatkowych tworzenia i nagrywania lub przejście do poprzedniej pozycji programu podczas jego edycji.	
3	ZAPIS / EDYCJA PROGRAMU	Inicjowanie funkcji dodatkowych umożliwiających tworzenie, nagrywanie lub edycję programów badania o numerach od 6 do 9		Przejdzie do kolejnego bodźca podczas przeglądania wyników	Zwiększenie wartości czasu podczas edycji lub tworzenia programu <sup>3</sup>
4	ZAPIS UKLADU BODZECOW	Zainicjowanie zapisu zmienionego układu bodźców	Potwierdzenie wyboru funkcji dodatkowej tworzenia, nagrywania lub edycji programów - wyboru funkcji dokonuje się klawiszem ZAPIS / EDYCJA PROGRAMU	Przejdzie do poprzedniego bodźca podczas przeglądania wyników	Zmniejszenie wartości czasu podczas edycji lub tworzenia programu <sup>4</sup>
5	START	Inicjowanie badania		Określenie edytowanej wartości (czas lub bodziec) podczas edycji lub tworzenia nowego programu.	
6	NOWY	Wyjście z aktualnego badania lub innej funkcji do stanu pozwalającego na określenie numeru badania i numeru bodźców <sup>5</sup> Naciśnięcie i przytrzymanie klawisza NOWY w tym stanie powoduje wyświetlenie informacji (ilości bodźców i czasu) aktualnie ustawionego programu.	Równoczesne naciśnięcie klawisza START i NOWY powoduje zatwierdzenie zapisu, kopiowania programu badania lub zapisu zmienionego układu reakcji na bodźce		

Tabela 1 – Zestawienie funkcji klawiszy sterujących

<sup>3</sup> Pojedyncze naciśnięcie klawisza powoduje zwiększenie wartości czasu o 0,01 sekundy. Przytrzymanie klawisza powoduje ciągłe (aż do puszczenia klawisza) zwiększanie czasu.

<sup>4</sup> Jak wyżej – jednak dotyczy zmniejszania wartości czasu

<sup>5</sup> Stan jak po załączeniu urządzenia

Powyżej przedstawione zestawienie może się wydawać skomplikowane jednak dla mało zaawansowanego użytkownika do obsługi urządzenia w zupełności wystarczą klawisze opisane w wierszach 1, 2, 5 i 6, za pomocą których będą jedynie realizowane funkcje opisane w kolumnie 2 tabeli.

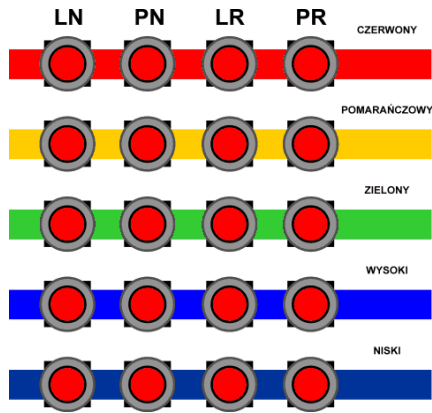
Reszta funkcji to funkcje zaawansowane, umożliwiające modyfikację programów badań i układów reakcji na bodźce. Wszystkie funkcje klawiszy zostaną wyjaśnione na podstawie przykładów pokazanych w dalszej części opisu.

### 2.1.1.2. Klawiatura układu reakcji na bodźce

Klawiatura układu reakcji na bodźce stanowi swego rodzaju układ współrzędnych. Poszczególne klawisze znajdują się w punktach przecięcia kolumn odpowiadających kończynom (LN - lewa noga, PN - prawa noga, LR - lewa ręka, PR - prawa ręka) i wierszy odpowiadających poszczególnym bodźcom (światło: czerwone, pomarańczowe, zielone; dźwięki: wysoki i niski).

W każdym z klawiszy umieszczona jest czerwona kontrolka, która może być zapalona lub zgaszona. Na etapie określania numeru programu i numeru układu reakcji na bodźce naciśnięcie klawisza omawianej klawiatury spowoduje przełączenie kontrolki w stan przeciwny (gdy była zapalona to spowoduje jej zgaszenie, a gdy była zgaszona to zapalenie).

Co oznacza zapalona kontrolka? Oznacza ona, że zaprogramowano reakcję dla danego bodźca i daną kończyną (pedalem lub przyciskiem) jako prawidłową (pożądaną).

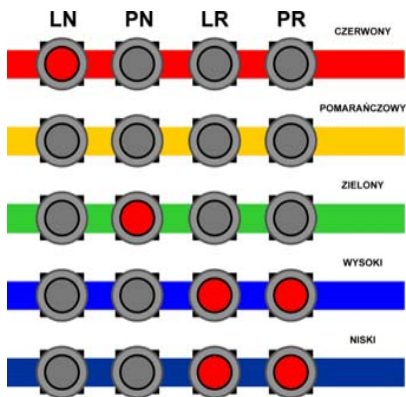


Rysunek 3 – Klawiatura układu reakcji na bodźce

#### Przykład:

Załóżmy, iż chcemy, aby badany reagował w następujący sposób:

- prawą nogą na światło czerwone,
- lewą nogą na światło czerwone,
- prawą lub lewą ręką na dźwięki niski lub wysoki.



Dla takiego zestawu należy układ bodźców zaprogramować jak na poniższym rysunku (przyciski czerwone oznaczają zapaloną kontrolkę, szare kontrolkę wyłączoną).

Rysunek 4 – Widok klawiatury układu reakcji na bodźce dla przedstawionego przykładu

### 2.1.1.3. Klawiatura wywoływania bodźców

Klawiatura wywoływania bodźców, jak sama jej nazwa wskazuje, służy do wywoływania poszczególnych bodźców. Umieszczona jest ona z prawej strony klawiatury układu reakcji na bodźce, a jej klawisze opisane zostały nazwami poszczególnych bodźców.

Jakie są zadania tej klawiatury:

1. Podczas badania można za jej pomocą wprowadzać 2. bodźce zakłócające – naciśnięcie klawisza spowoduje prezentację odpowiedniego bodźca bez względu na stan badania.
3. Umożliwia załączanie / wyłączenie prezentacji bodźców na etapie edycji lub zapisywania programu badania.

### 2.1.2. Gniazdo komputerowe

Na pulpicie sterującym zamontowano gniazdo komputerowe. Za jego pomocą można połączyć urządzenie z komputerem klasy PC. Połączenie takie umożliwia sterowanie urządzeniem za pomocą specjalnej aplikacji uruchomionej na komputerze. Po zakończeniu badania do programu tego przesyłane zostają wyniki, które można prezentować w przejrzysty sposób na ekranie monitora.

### 2.2. Sygnalizator bodźców świetlnych

Sygnalizator bodźców świetlnych stanowi projektor trzech barw świetlnych: czerwonej, pomarańczowej<sup>6</sup> i zielonej zbudowany na podobieństwo sygnalizatora drogowego. Projektor umieszczono na metalowym statywie. Projektor łączy się z jednostką centralną za pomocą specjalnego kabla.

### 2.3. Zespół odbioru bodźców

Zespół odbioru bodźców stanowi zestaw dwóch pedałów nożnych (prawego i lewego) umieszczonych na specjalnej podstawie oraz zestaw dwóch przycisków ręcznych (prawego - czerwonego i lewego – zielonego).

Przyciski umieszczone są na przewodach zakończonych wtyczką typu JACK. Przewody te wpina się do gniazdek umieszczonych w podstawie pedałów, zaś podstawę łączy się za pomocą specjalnego kabla z jednostką centralną. Opisany zespół umożliwia reagowanie badanego na bodźce za pomocą prawej i lewej nogi, jak również za pomocą prawej lub lewej ręki.



Rysunek 5 – Sygnalizator bodźców świetlnych i zespół odbioru bodźców

<sup>6</sup> W metodyce barwa środkowego światła sygnalizatora określana jest jako żółta jednakże w Kodeksie Drogowym mowa jest o barwie żółtej-drogowej zaś obserwowana barwa w typowych sygnalizatorach drogowych to pomarańczowa. Na tej podstawie w instrukcji przyjęto określenie barwy jako pomarańczowa i takiej też barwy jest środkowe światło sygnalizatora wchodzącego w skład Miernika Czasu Reakcji. Na wyraźne życzenie klienta barwa to może zostać zmieniona.

### 3. Obsługa

#### 3.1. Praca z aparatem, wybór rodzaju badania i innych parametrów oraz przebieg badania

Zaraz po załączeniu na wyświetlaczu aparatu pokazywana jest informacja o jego wersji. Równocześnie zapalane są kolejno światła sygnalizatora bodźców (czerwone, pomarańczowe i zielone).



Rysunek 6 – Wygląd wyświetlacza po załączeniu urządzenia

Po wyświetleniu wersji urządzenia aparat pobiera z nielotnej pamięci EEPROM ustawienia dla jakich zakończono ostatnio prace z urządzeniem. Aparat powraca do tych ustawień, a na wyświetlaczu pokazana zostaje stosowna informacja.



Rysunek 7 – Na wyświetlaczu pokazano ustawienia dla jakich zakończono prace z aparatem

#### 3.1.1. Programy badania i układy reakcji na bodźce

##### 3.1.1.1. Programy badania, ich wybór i sprawdzanie danych o programie

Urządzenie wyposażono w możliwość prezentowania dziewięciu różnych zestawów bodźców – dziewięciu różnych badań. Pięć pierwszych programów badań zaprogramowano w urządzeniu na stałe, pozostałe cztery można dowolnie zmieniać, nagrywać w ich miejsce nowe lub edytować nowe programy. W celu odróżnienia badań stałych od badań zamienialnych oznaczenie tych pierwszych wyświetlane jest na wyświetlaczu bez kropki (jak na rysunku powyżej) zaś oznaczenia badań zamienialnych wyświetlane jest z dodatkową kropką.

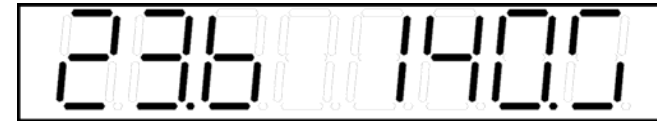


Rysunek 8 - Oznaczenie programu zamienialnego w tym przypadku programu NR 7

Do zmiany programu (do wybrania innego programu) badania służy klawisz PROGRAM. Naciśnięcie klawisza spowoduje ustawienie kolejnego programu. Po dojściu do wartości 9 kolejnym programem będzie 1.

Co należy rozumieć przez program badania? Program badania to zestaw bodźców uporządkowanych w określonej kolejności i pojawiających się w określonym czasie. Program można zatem pobeżnie opisać poprzez ilość występujących w nim bodźców i czas trwania programu.

Również w naszym aparacie można uzyskać taką informację o programie nie zagłębiając się w jego szczegóły. Aby wyświetlić te informacje należy w widoku pozwalającym na wybór programu i układu reakcji na bodźce nacisnąć i przytrzymać klawisz NOWY. Zostanie wtedy wyświetlona informacja, np. taka jak na poniższym rysunku.



Rysunek 9 - Przykładowy opis programu badania

Pokazany powyżej opis badania zawiera informację o:

- ilości bodźców (b) - 23 bodźce,
- czasie trwania programu (s) - 140 sekundy.

Symbol, który pojawił się po wartości 140 symbolizuje sekundy. Symbol ten celowo pozbawiono środkowego segmentu. W przeciwnym razie oznaczenie sekund mogłoby być mylone z liczbą 5.

Poniżej zaprezentowano zestawienie stałych programów badania zaprogramowanych w urządzeniu

CZAS	PROGRAM / CZAS / ILOŚĆ BODŹCÓW				
	1	2	3	4	5
	40 s 10 bodz.	110 s 30 bodz.	120 s 20 bodz.	120 s 33 bodz.	120 s 27 bodz.
002:00	czerwony	czerwony	czerwony	czerwony	czerwony
006:00	pomarańczowy	niski	-	czerwony, niski	czerwony
009:00	zielony	zielony	zielony	zielony	zielony
012:00	niski	pomarańczowy	-	wysoki	-
016:00	czerwony	czerwony	Czerwony	czerwony, wysoki	czerwony
019:00	niski	niski	Niski	niski	-
022:00	pomarańczowy	czerwony	-	zielony, niski	zielony
026:00	zielony	zielony	Zielony	zielony, wysoki	zielony
030:00	pomarańczowy	pomarańczowy	pomarańczowy	pomarańczowy, wysoki	pomarańczowy
034:00	-	niski	-	wysoki	-
037:00	czerwony	czerwony	czerwony	czerwony	czerwony
040:00	KONIEC	-	-	-	-
041:00	-	zielony	zielony	zielony, wysoki	zielony
044:00	-	pomarańczowy	-	pomarańczowy, niski	pomarańczowy
047:00	-	czerwony	czerwony	czerwony	czerwony
050:00	-	pomarańczowy	-	pomarańczowy, niski	pomarańczowy
054:00	-	pomarańczowy	pomarańczowy	pomarańczowy, wysoki	pomarańczowy
057:00	-	zielony	-	zielony, niski	zielony
062:00	-	zielony	zielony	zielony	zielony
066:00	-	pomarańczowy	pomarańczowy	pomarańczowy	pomarańczowy
070:00	-	czerwony	-	czerwony, niski	czerwony
074:00	-	czerwony	czerwony	czerwony, wysoki	czerwony
077:00	-	pomarańczowy	-	pomarańczowy, niski	pomarańczowy
080:00	-	niski	niski	niski	-
084:00	-	pomarańczowy	pomarańczowy	pomarańczowy	pomarańczowy
087:00	-	czerwony	-	zielony, wysoki	zielony
090:00	-	niski	niski	niski	-
094:00	-	czerwony	-	pomarańczowy, wysoki	pomarańczowy
097:00	-	pomarańczowy	pomarańczowy	pomarańczowy	pomarańczowy
101:00	-	pomarańczowy	-	zielony, niski	zielony
106:00	-	czerwony	czerwony	czerwony, wysoki	czerwony
110:00	-	KONIEC	-	pomarańczowy, wysoki	pomarańczowy
114:00	-	niski	niski	niski	-
117:00	-	-	zielony	zielony	zielony
120:00	-	-	KONIEC	KONIEC	KONIEC

Tabela 2 - Zestawienie programów badania - układów bodźców w pięciu podstawowych programach (o numerach od 1 do 5)

3.1.1.2. Wybór układu reakcji na bodźce

Znaczenie układów reakcji na bodźce opisano wcześniej przy okazji omawiania klawiatury układu reakcji na bodźce. Zmiany tych układów (jest ich 9) dokonuje się za pomocą klawisza UKŁAD BODŹCÓW. Naciśnięcie klawisza powoduje przełączenie na układ następnny. Po osiągnięciu układu 9 następuje przeskok do układu 1. Każdorazowo po naciśnięciu przycisku UKŁAD BODŹCÓW zmieniane jest wyświetlenie na klawiaturze układu reakcji na bodźce na odpowiednie dla wybranego zestawu. Podobnie jak miało to miejsce w przypadku programów badań i w tym przypadku w urządzeniu zaprogramowano pięć stałych układów reakcji na bodźce, a użytkownik może edytować cztery pozostałe układy.

NR	Prezentacja układu	Opis układu
1		Należy reagować: <ul style="list-style-type: none"> <li>lewą nogą na światło czerwone,</li> <li>prawą nogą na światło zielone,</li> </ul>
2		Należy reagować: <ul style="list-style-type: none"> <li>prawą lub lewą ręką na którykolwiek z bodźców.</li> </ul>
3		Należy reagować: <ul style="list-style-type: none"> <li>prawą lub lewą nogą na którykolwiek z bodźców.</li> </ul>
4		Należy reagować: <ul style="list-style-type: none"> <li>prawa lub lewą ręką na bodźce świetlne.</li> </ul>
5		Należy reagować: <ul style="list-style-type: none"> <li>prawa lub lewą nogą na bodźce świetlne.</li> </ul>

Tabela 3 - Zestawienie stałych układów reakcji na bodźce

W powyższej tabeli zaprezentowano stałe układy reakcji na bodźce.

W celu odróżnienia stałych układów od układów edytowalnych przez użytkownika te drugie oznaczone są dodatkową kropką wyświetlaną obok numeru układu bodźców.



Rysunek 10 - Sposób oznaczania układów reakcji na bodźce edytowalnych przez użytkownika

3.1.2. Inicjowanie badania - przebieg badania

W celu zainicjowania badania należy nacisnąć przycisk START. Na chwilę na wyświetlaczu zostanie wyświetlony symbol oczekiwania. Czas ten jest potrzebny do inicjalizacji pamięci aparatu, wczytanie programu z pamięci nieulotnej<sup>7</sup> i przygotowanie zmiennych.



Rysunek 11 - Oczekiwanie na inicjalizację badania

Po krótkim czasie rozpoczyna się badanie. Podczas badania na wyświetlaczu wyświetlonych zostaje kilka informacji wg poniższego zestawienia.

Pozycje wyświetlacza <sup>8</sup>	Prezentacja
1, 2	ilości bodźców do końca badania
3, 4	symboliczne przedstawienie prezentowanych bodźców
5	odstęp
6, 7, 8	czasu reakcji lub symbolu opisującego reakcję

Tabela 4 - Zestawienie danych prezentowanych na wyświetlaczu podczas badania

Wg powyższej tabeli na pozycjach 3, 4 wyświetlacza pokazywane są symbole bodźców. Maksymalnie zaprezentowane mogą być równocześnie dwa bodźce. Symbole bodźców zestawione razem z odpowiadającymi im nazwami bodźców prezentuje kolejna tabela.

Symbol graficzny	Bodziec	Oznaczenie barwne
	światło czerwone	
	światło pomarańczowe	
	światło zielone	
	dźwięk wysoki	
	dźwięk niski	

Tabela 5 - Zestawienie symboli bodźców wraz z nazwami odpowiednich bodźców

Na pozycjach 6, 7, 8 prezentowany jest czas reakcji badanego lub symbol określający rodzaj reakcji (lub jej brak).

<sup>7</sup> Pamięć nieulotna pozwala na przechowywanie danych również wtedy gdy urządzenie nie jest podłączone do sieci.

<sup>8</sup> Pozycje wyświetlacza liczone są od lewej do prawej począwszy od 1 do 8

### 3.1.2.1. Rodzaje reakcji

W zależności od sposobu w jaki badany zareagował, jego reakcja zaliczona jest do jednej z grup. Zaliczenie reakcji w grupach 1, 2, 3, 4 i 5 odbywa się na zasadzie prezentacji bodźca i rejestracji reakcji w czasie do 1 s od momentu prezentacji. W zależności od tego jaka była to reakcja, zostanie ona zaliczona do jednej z grup 1, 2, 3, 4 lub 5. Reakcje w grupie 6 to wszystkie reakcje odnotowane po czasie 1 s od prezentacji bodźca do momentu prezentacji bodźca kolejnego.

Rodzaje reakcji wraz z odpowiadającymi im wyświetleniami przedstawiono w kolejnej tabeli. Dodatkowo pod tabelą przedstawiono wykres czasowy, który wyjaśnia pewne wątpliwości.

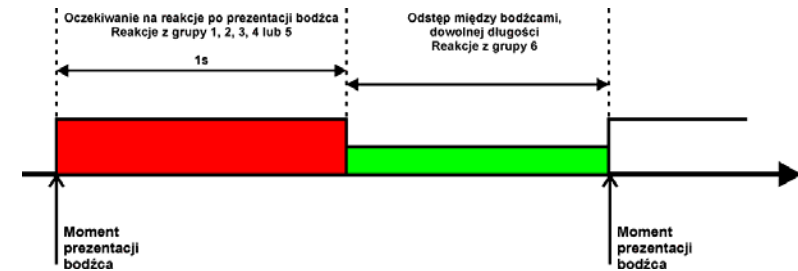
NR	Nazwa reakcji	Wyświetlenie	Opis reakcji / zasada zaliczania
1	Brak reakcji - niepoprawny		Zaliczenie, gdy w czasie 1 s od prezentacji bodźca badany nie zareagował w ogóle, a w jakiś sposób reagować należało. ●
2	Brak reakcji - poprawny		Zaliczenie, gdy w czasie 1 s od prezentacji bodźca badany nie zareagował, lecz reagować nie należało. ●
3	Niewłaściwy przycisk.		Zaliczenie, gdy w czasie 1 s od prezentacji bodźca badany zareagował, lecz niewłaściwym przyciskiem / pedałem. ●
4	Nie należało reagować		Zaliczenie, gdy w czasie 1 s od prezentacji bodźca badany zareagował, a reagować nie należało. ●
5	Reakcje poprawne.		Zaliczenie, gdy w czasie 1 s od prezentacji bodźca badany zareagował właściwym przyciskiem / pedałem. ●
6	Reakcje między bodźcami	brak prezentacji podczas badania - prezentacja jedynie po zakończeniu badania	Zaliczenie, gdy: ● • w czasie po upływie 1 s od prezentacji bodźca (gdy na bodziec nie zareagowano) do momentu prezentacji kolejnego bodźca badany zareagował w jakikolwiek sposób, • w czasie od momentu zareagowania na zaprezentowany bodziec (od momentu wygaszenia bodźca) do momentu prezentacji kolejnego bodźca badany zareagował w jakikolwiek sposób <sup>10</sup> ●

Rysunek 12 - Zestawienie rodzajów reakcji

Z przedstawionego zestawienia widać, iż każdą z reakcji można przydzielić do jednej z sześciu grup reakcji. Pierwszych pięć grup to reakcje, które następują po prezentacji bodźca, gdy urządzenie oczekuje na reakcje (kolor czerwony). Grupa szósta to reakcje, które pojawiły się gdy nie prezentowano bodźca (kolor zielony).

W celu lepszego zobrazowania rodzajów reakcji sporządzono wykres, na którym zaznaczono odpowiednie grupy.

<sup>9</sup> W przypadku poprawnej reakcji prezentowany jest czas, po którym badany poprawnie zareagował  
<sup>10</sup> Ponieważ zarówno po upływie 1 s od prezentacji bodźca jak również po czasie krótszym, gdy zareagowano na bodziec, bodziec jest wyłączany, dlatego zasadę zaliczania reakcji do grupy „Reakcje między bodźcami” można sformułować ogólnie - w następujący sposób: Zaliczenie reakcji do grupy „Reakcje między bodźcami” zachodzi gdy badany po wyłączeniu bodźca zareagował w jakikolwiek sposób do momentu prezentacji kolejnego bodźca.



Rysunek 13 - Graficzne określenie rodzajów reakcji

#### UWAGI:

- Jakkolwiek reakcja (z grupy 1, 2, 3, 4 lub 5) w czasie 1s od momentu prezentacji bodźca (odcinek czerwony na rysunku) powoduje odpowiednie zaliczenie jej i jednocześnie blokadę kolejnej reakcji. Czyli w czasie 1 s od momentu prezentacji bodźca możliwe jest jednokrotne zareagowanie - reakcja późniejsza zaliczona zostaje do grupy 6.
- Reakcja z grupy 6, po upływie czasu 1s od momentu prezentacji bodźca (odcinek zielony na rysunku), nie powoduje blokady kolejnej reakcji tego typu do momentu prezentacji kolejnego bodźca. Zatem pomiędzy kolejnymi bodźcami badany może zareagować wielokrotnie np. spóźniając się z reakcją na bodziec poprzedni i wyprzedzając reakcje na bodziec następny.

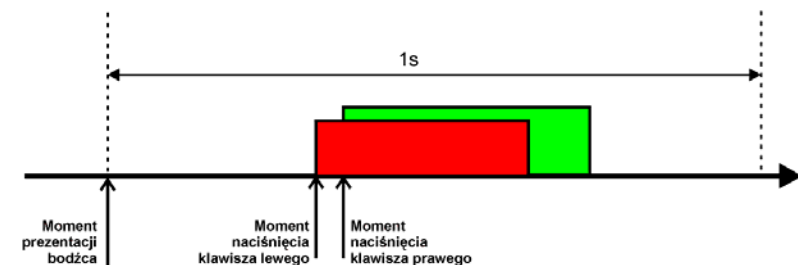
### 3.1.2.2. Reakcje dwoma kończynami jednocześnie

Bardzo często podczas badania zaleca się badanemu, aby reagował jednocześnie np. prawym i lewym przyciskiem na poszczególne bodźce lub badany reaguje w ten sposób bez wyraźnego polecenia. Sytuacja zaliczania reakcji w takim przypadku wymaga dodatkowego omówienia.

Zasadą wprowadzoną w mierniku jest sposób działania klawiszy reakcji na bodźce. Działanie to można opisać w następujący sposób:

Po naciśnięciu któregośkolwiek klawisza (pedała) reakcji miernik oczekuje ma moment, gdy wszystkie klawisze i pedały zostaną zwolnione i w tym czasie naciśnięcie klawiszy lub pedałów nie powoduje odnotowania reakcji i przydzielenia jej do odpowiedniej grupy.

W przypadku reakcji dwoma przyciskami równocześnie zawsze któryś z przycisków będzie naciśnięty minimalnie szybciej. Mamy wtedy sytuacje jak na poniższym rysunku.



Rysunek 14 - Reakcje podwójne (dwoma kończynami jednocześnie)

Na czerwono zaznaczono odcinek czasu, w którym klawisz lewy jest przyciśnięty, zaś kolorem zielonym zaznaczono okres, w którym naciśnięty jest klawisz prawy. Jak widać z rysunku momenty naciśnięcia i zwolnienia klawiszy, pomimo iż badany zamierzał naciśnąć klawisze jednocześnie, nie pokrywają się. W takiej sytuacji po naciśnięciu klawisza lewego, reakcja zostaje zaliczona, ale naciśnięcie klawisza prawo jest ignorowane, gdyż w tym czasie klawisz lewy nie pozostawał zwolniony. Zgodne jest to z zaprezentowaną powyżej zasadą.

Opisane zachowanie się miernika powoduje, iż w przypadku reakcji równoczesnych kilkoma przyciskami, nie są naliczane reakcje z grupy „Reakcje między bodźcami” choć wydawać by się mogło, iż w naszym przypadku naciśnięcie klawisza prawego (kolor zielony) właśnie do takiej grupy powinno zostać zaliczone.

### 3.1.2.3. Pomiar czasu reakcji - bodźce świetlne i dźwiękowe

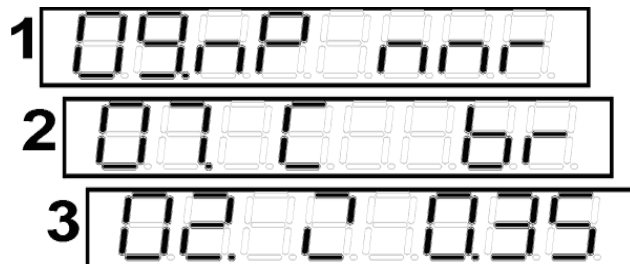
W sygnalizatorze świetlnym zastosowano typowe żarówki 12V 4W - po 4 dla każdej barwy świetlnej. Ze względu na to, czas zapalania się żarówki<sup>11</sup> może być dosyć długi (może wahać się w granicach 0,02 - 0,20 s) zastosowano specjalną korekcję.

Korekcja ta polega na wprowadzeniu dodatkowego opóźnienia<sup>12</sup> od momentu podania impulsu sterującego, zapalającego sygnalizator, do momentu rozpoczęcia pomiaru czasu reakcji. Korekcja dotyczy jedynie bodźców świetlnych. Dla bodźców złożonych dźwiękowo - świetlnych również założono działanie korekcji, dlatego przy tego rodzaju bodźcach należy mieć na uwadze, iż bodziec dźwiękowy będzie niejako wyprzedzał w czasie bodziec świetlny. Taka sytuacja z kolei będzie powodowała, iż średni czas reakcji tego samego badanego na bodźce złożone dźwiękowo - świetlne będzie zazwyczaj krótszy niż na bodźce świetlne<sup>13</sup>. Aby uniknąć niepotrzebnych komplikacji wystarczy w bodźcach złożonych dźwiękowo - świetlnych, dźwięk potraktować jako czynnik zakłócający. Należy wtedy program reakcji ustalić tak, aby badany nie musiał reagować na bodźce dźwiękowe.

Nie wprowadzenie korekcji powodowałoby, iż średni czas reakcji badanych na bodźce dźwiękowe byłby krótszy niż na bodźce świetlne.

### 3.1.2.4. Przykładowe wyświetlenia podczas przeprowadzania badania

W niniejszym punkcie przedstawiono kilka przykładowych wyświetleń podczas trwania badania. Wyświetlenia te są zgodne z zasadami opisanymi powyżej.



Rysunek 15 - Przykładowe wyświetlenia podczas badania

Znaczenie przedstawionych wyświetleń jest następujące:

- Do końca badania pozostało 9 bodźców - zaprezentowano dźwięk niski i światło pomarańczowe - badany zareagował choć reagować nie należało.
- Do końca badania pozostało 7 bodźców - zaprezentowano światło czerwone - badany nie zareagował choć reagować należało.
- Do końca badania pozostały 2 bodźce - zaprezentowano światło zielone - badany zareagował poprawnie w czasie 0,36 s od zaprezentowania bodźca.

### 3.1.3. Przeglądanie wyników

Po zakończeniu badania miernik czasu reakcji przeprowadza obliczenia statystyczne na podstawie uzyskanych wyników. Trwa to około 1 sekundy. Na wyświetlaczu podczas obliczeń pokazane jest wyświetlenie jak poniżej.



Rysunek 16 - Wyświetlacz po zakończeniu badania, gdy prowadzone są obliczenia

Po zakończeniu obliczeń urządzenie przechodzi w stan prezentacji wyników.

<sup>11</sup> Czas zapalania żarówki: czas od momentu podania napięcia zasilania do momentu pojawienia się pełnego świecenia żarówki.

<sup>12</sup> Opóźnienie to jest ustalone doświadczalnie dla każdego egzemplarza urządzenia.

<sup>13</sup> Opisana sytuacja zależeć jednak będzie również od predyspozycji badanego dlatego opisana zasada nie zawsze musi się sprawdzać.

### 3.1.3.1. Przeglądanie wyników podstawowych

Pod pojęciem wyników podstawowych należy rozumieć takie dane jak: średni czas reakcji, minimalny czas reakcji, maksymalny czas reakcji, ilość poprawnych reakcji, ilość braków reakcji gdy należało reagować, ilość poprawnych braków reakcji (braków reakcji gdy reagować nie należało), ilość reakcji niewłaściwą kończyną, ilość reakcji gdy reagować nie należało, ilość reakcji między bodźcami.

Przełączanie się pomiędzy poszczególnymi danymi możliwe jest poprzez naciskanie klawisza START.

Podczas prezentowania wyników podstawowych na wyświetlaczu w pozycji 1 mruga kreska. Na kolejnych trzech pozycjach 2, 3 i 4 prezentowany jest symbol pokazywanego parametru. Na pozycjach 6, 7 i 8 prezentowana jest wartość parametru wyniku.

W poniższej tabeli pokazano zestawienie symboli oznaczających poszczególne parametry wyniku badania w kolejności w jakiej zostają przełączane klawiszem START.

NR	Symbol na wyświetlaczu (pozycje 2, 3 i 4)	Opis parametru wyniku
1	5r	średni czas reakcji - podawany w postaci 0,00
2	nl	minimalny czas reakcji - podawany w postaci 0,00
3	nr	maksymalny czas reakcji - podawany w postaci 0,00
4	ppp	ilość poprawnych reakcji
5	br	liczba braków reakcji gdy reagować należało
6	brp	liczba braków reakcji gdy reagować nie należało
7	nrp	liczba reakcji niewłaściwym przyciskiem
8	nnr	liczba reakcji gdy nie należało reagować
9	nrn	liczba reakcji między bodźcami

### 3.1.3.2. Przeglądanie wyników szczegółowych - historia reakcji

Pod pojęciem wyników szczegółowych należy rozumieć przegląd poszczególnych reakcji na wszystkie bodźce w badaniu. Przeglądanie wyników szczegółowych można rozpocząć poprzez wciśnięcie jednego z klawiszy ZAPIS / EDYCJA PROGRAMU lub ZAPIS UKŁADU BODŹCÓW. Po naciśnięciu jednego z klawiszy na wyświetlaczu pojawia się wyświetlenie jak podczas przeprowadzania badania. Teraz za pomocą wspomnianych wyżej klawiszy można przełączać się w górę i w dół pomiędzy poszczególnymi bodźcami badania. Jest to swego rodzaju przeglądanie historii badania, pozwalające krok po kroku na prześledzenie jego przebiegu. Podczas tego przeglądania z prawej strony wyświetlacza pojawia się mrużąca kropka.

Powrót do przeglądania wyników podstawowych możliwy jest poprzez wciśnięcie klawisza START. W celu przerwania przeglądania wyników i przejścia do określania parametrów nowego badania należy wcisnąć klawisz NOWY.



### 3.2. Funkcje zaawansowane urządzenia - edycja programów badania i układów reakcji na bodźce

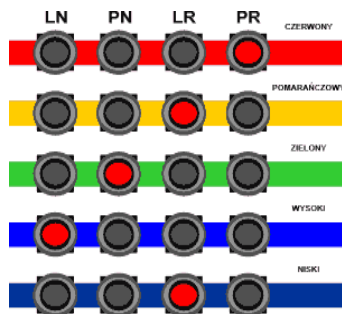
Miernik czasu reakcji wyposażony został w zaawansowane funkcje umożliwiające dowolną edycję programów badania i układów reakcji na bodźce. Edytowane dane przechowywane są w nieulotnej pamięci, zatem nie giną po wyłączeniu urządzenia. Ponieważ zagadnienie programowania układów reakcji na bodźce jest mniej rozbudowane to od niego rozpoczniemy opis.

#### 3.2.1. Edycja i zapis układów reakcji na bodźce

Znaczenie (interpretacja) ustawienia układów reakcji na bodźce opisano już wcześniej. Tutaj zostanie podany jedynie sposób modyfikacji tych układów i ich zapamiętywania.

Po wybraniu konkretnego układu można naciskając klawisze klawiatury układu reakcji na bodźce dowolnie go zmodyfikować. Pamiętać należy, iż podświetlony przycisk oznacza, że danych układ bodziec - kończyzna jest aktywny, zaś naciśnięcie przycisku powoduje zmianę jego stany na przeciwny (zgaszenie gdy był zapalony i zapalenie gdy był zgaszony).

Naciskając odpowiednio klawisze można zatem uzyskać dowolny układ np. taki jak pokazany poniżej.



Rysunek 17 - Przykładowy układ reakcji na bodźce po modyfikacji

W przykładowym układzie aktywne są reakcje:

- na światło czerwone - prawa ręka,
- na światło pomarańczowe i niski dźwięk - lewa ręka,
- na światło zielone - prawa noga,
- na wysoki dźwięk - lewa noga.

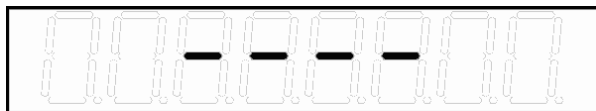
Jeżeli przy tak ustawionym układzie rozpoczniemy badanie to zmieniony układ będzie podczas badania aktywny.

Warto dodać, iż zmiana układu możliwa jest jedynie gdy urządzenie znajduje się w trybie wyboru programu i układu reakcji na bodźce.

Aby zapisać w pamięci własny układ reakcji na bodźce należy:

1. Wybrać jeden z układów o numerze od 6 do 9 (tylko te układy można zapisywać w pamięci).
2. Zmienić układ według potrzeb.
3. Nacisnąć przycisk ZAMIANA UKŁADU BODŹCÓW. Po tej operacji na wyświetlaczu będzie migał numer układu bodźców.
4. Potwierdzić zapis tzn. nacisnąć przycisk START i trzymając go wcisnąć przycisk NOWY.

Układ reakcji na bodźce zostanie zapisany - podczas zapisu na wyświetlaczu pojawi się symbol oczekiwania.



Rysunek 18 - Wyświetlacz podczas operacji zapisu

Zapamiętany układ będzie dostępny pod wybranym numerem do czasu jego zmiany i zapisania w jego miejsce innego układu.



#### 3.2.2. Edycja, nagrywanie i kopiowanie programów badania

Aparat wyposażony w dość urozmaicone mechanizmy tworzenia własnych programów badania. Do tego celu służy grupa funkcji edycji, nagrywania i kopiowania programów. Wyboru jednej z nich dokonujemy za pomocą przycisku ZAPIS / EDYCJA PROGRAMU. Każde naciśnięcie przycisku powoduje przejście do następnej funkcji - na wyświetlaczu pojawia się symbol tej funkcji. Po wybraniu funkcji należy zatwierdzić wybór klawiszem ZAPIS UKŁADU BODŹCÓW.

Poniżej pokazano zestawienie funkcji edycji, nagrywania i kopiowania programów badań. W zestawieniu opisano ich rolę i pokazano symbol wyświetlany na wyświetlaczu odpowiadający danej funkcji.

NR	Nazwa funkcji	Wyświetlenie	Opis
1	Nagranie nowego programu		Funkcja pozwala na „nagranie” własnego programu.
2	Edycja nowego programu		Funkcja pozwala na stworzenie nowego programu na zasadzie edycji poszczególnych bodźców.
3	Edycja bieżącego programu		Funkcja pozwala na zmiany w aktualnie wybranym programie.
4	Kopiowanie programu		Funkcja pozwala na przekopiowanie jednego programu w miejsce innego.

Tabela 6 - Zestawienie funkcji edycji, nagrywania i kopiowania programów

Wszystkie powyższe wymienione operacje można przerwać w dowolnym momencie, nie mieszcząc dotychczasowych danych, poprzez wciśnięcie klawisza tzw. nielegalnego tzn. takiego, któremu w danej chwili nie przypisano żadnego znaczenia. W każdym momencie może to być przycisk NOWY.

##### 3.2.2.1. Nagrywanie nowego programu

Funkcja pozwala na utworzenie nowego programu na drodze włączania poszczególnych bodźców i zapamiętania tej sekwencji przez urządzenie. Przed rozpoczęciem nagrywania należy jedynie określić czas badania. Pytanie o czas pojawia się po zatwierdzeniu tej funkcji klawiszem ZAPIS UKŁADU BODŹCÓW.



Rysunek 19 - Pytanie o czas badania

Za pomocą klawiszy PROGRAM - zmiana czasu w dół i UKŁAD BODŹCÓW - zmiana czasu w górę można ustawić czas badania (w sekundach). Czas badania zmieniany jest z rozdzielczością 10 sekund. Najdłuższy może wynosić 240 sekund, a najkrótszy 10 sekund.

Po ustawieniu odpowiedniego czasu wciskając klawisz ZAPIS UKŁADU BODŹCÓW można uruchomić nagrywanie. W trakcie nagrywania za pomocą klawiszy wywoływania bodźców należy inicjować poszczególne bodźce. Na wyświetlaczu pokazywany jest upływający czas (pozycje 1, 2, 3 i 4).



Rysunek 20 - Wyświetlacz w trakcie nagrywania programu (w oczekiwaniu na wywołanie bodźca)

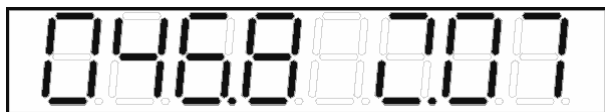


Po wywołaniu bodźca na wyświetlaczu (pozycje 5, 6, 7, 8) prezentowane są dodatkowe informacje.

Są to:

- symbol wywołanego bodźca (symbole opisano w tabeli 5) - wyświetlany na pozycji 6,
- numer wywołanego bodźca - wyświetlany na pozycjach 7 i 8.

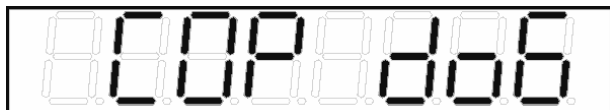
Obie informacje oddzielone są zapalona kropką.



Rysunek 21 - Nagrywanie programu - informacje o wywołanym bodźcu

Informacja o wywołanym bodźcu (symbol bodźca i numer) są wyświetlane przez czas 1 sekundy - w tym czasie wywołanie kolejnego bodźca jest zablokowane. Po tym czasie informacja znika, a w jej miejsce pojawiają się kreski.

Po upływie zadeklarowanego czasu badania wyświetlane zostaje pytanie o numer programu, do którego ma być skopiowany utworzony właśnie program.



Rysunek 22 - Pytanie o numer programu, gdzie ma być skopiowany nowy program

Za pomocą klawisza PROGRAM można zmieniać prezentowany numer w zakresie od 6 do 9. Po wybraniu odpowiedniego numeru można zatwierdzić zapis poprzez wciśnięcie przycisku START, a trzymając go wciskając również przycisk NOWY.

Po zatwierdzeniu program zostaje skopiowany, a na wyświetlaczu przez chwilę pojawia się symbol oczekiwania - cztery kreski.

Jeżeli podczas nagrywania programu nie wywołano żadnego bodźca to po upływie zadeklarowanego czasu na wyświetlaczu pojawi się komunikat jak poniżej.



Rysunek 23 - Komunikat informujący iż podczas nagrywania nie wywołano żadnych bodźców

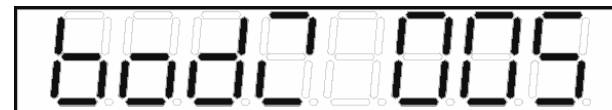
Po krótkiej chwili urządzenie samo powróci do stanu początkowego tj. do określania numeru badań i układu reakcji na bodźce.

### 3.2.2. Edycja nowego programu

Edycja nowego programu możliwa jest po wybraniu funkcji pokazanej w tabeli 6 w pozycji 2. Po jej wybraniu i zatwierdzeniu klawiszem ZAPIS UKŁADU BODŹCÓW, podobnie jak przy funkcji nagrywania badania, pojawia się pytanie o czas badania - patrz rysunek 19. Zasada zmiany czasu jest taka sama jak przy nagrywaniu programu, czyli:

- klawiszem PROGRAM zmniejsza się czas,
- klawiszem UKŁAD BODŹCÓW zwiększa się czas,
- klawiszem ZAPIS UKŁADU BODŹCÓW zatwierdza się wybór.

Po zatwierdzeniu wyboru należy określić jeszcze liczbę bodźców w programie.



Rysunek 24 - Pytanie o ilość bodźców w programie

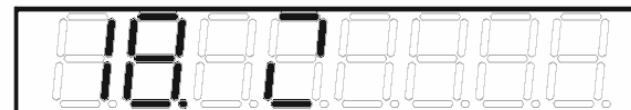
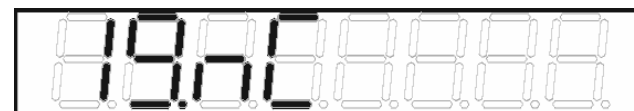
Za pomocą klawiszy PROGRAM i UKŁAD BODŹCÓW można zmniejszać i zwiększać wartość ze skokiem co 5. Przedział w jakim można zmieniać wartość wyniku z wprowadzonego wcześniej czasu - ilość bodźców nie może być większa niż liczba sekund czasu programu pomniejszona o 5. Czyli gdy wprowadzono czas 20 sekund to ilość bodźców musi zawierać się w przedziale od 5 do 15.

Po wprowadzeniu ilości bodźców aparat sam generuje program szablon, który można będzie edytować.

Program szablon składa się z kolejno następujących bodźców: światło czerwone, światło pomarańczowe, światło zielone, dźwięk wysoki, dźwięk niski itd., rozmieszczonych w czasie w równych odległościach czasowych wynikających z czasu badania i ilości bodźców.

Podczas edycji programu na dwóch pierwszych pozycjach wyświetlacza pokazywany jest liczbą określającą ilość bodźców do końca programu - licząc od aktualnie edytowanego. Po tej liczbie znajduje się kropka. Dalsza część wyświetlacza może pokazywać dwa widoki: albo symbol bodźca (bodźców) albo czas wystąpienia bodźca.

Przełączanie się pomiędzy widokami następuje poprzez naciśnięcie klawisza START.

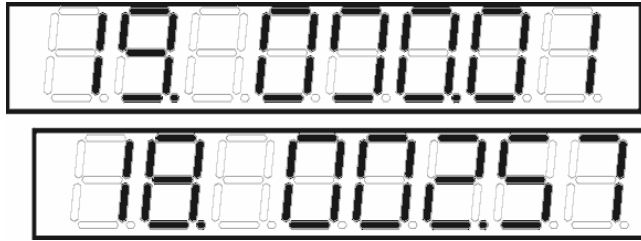


Rysunek 25 - Przykładowe wyświetlenia podczas edycji w widoku zmiany bodźców

W widoku zmiany bodźców za pomocą klawiszy wywołania bodźców można włączać i wyłączać bodźce. Ograniczenie, o którym należy pamiętać, to ilość jednocześnie wybranych bodźców których nie może być więcej niż 2.

W widoku zmiany czasu można określać czas wystąpienia bodźca. Klawisze ZAPIS / EDYCJA PROGRAMU i ZAPIS UKŁADU BODŹCÓW umożliwiają odpowiednio zmniejszanie i zwiększanie wartości czasu. Zamiana czasu odbywać może się jednak w pewnych granicach. Granicami tymi są czas wystąpienia wcześniejszego i następnego bodźca. Zasada jest taka:

1. Minimalny czas musi być większy o co najmniej jedną sekundę od czasu bodźca poprzedniego.
2. Maksymalny czas musi być o co najmniej sekundę mniejszy od czasu bodźca następnego.



Rysunek 26 - Przykładowe wyświetlenia podczas edycji w widoku zmiany czasu

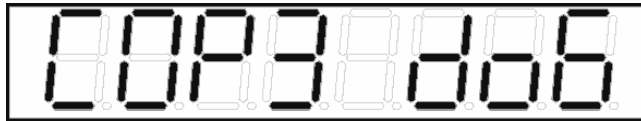
Po wyedytowaniu całego programu można go zapisać pod numerem od 6 do 9. W tym celu należy wcisnąć przycisk START, a przytrzymując go przycisk NOWY. Wtedy zostanie wyświetlone zapytanie o numer programu pod , który należy wkopiować wyedytowany program. Dalej należy postępować jak podczas nagrywania nowego programu.

### 3.2.2.3. Edycja bieżącego programu

Edycja bieżącego programu przebiega w identyczny sposób jak edycja programu w funkcji opisywanej wyżej - edycja nowego programu. Jedyną różnicą pomiędzy funkcjami edycji polega na tym, iż w przypadku programu bieżącego nie pojawia się pytanie o czas programu i ilość bodźców, gdyż zamiast generowania nowego programu przed procesem edycji edytowany jest program bieżący - wybrany w momencie wejścia do funkcji edycji. Po wybraniu funkcji edycji bieżącego programu na krótką chwilę wyświetlany jest symbol oczekiwania (cztery kreski). W tym czasie dokonywane jest kopiowanie bieżącego programu w obszar pamięci celem rozpoczęcia edycji.

### 3.2.2.4. Kopiowanie programu

Funkcja kopiowania programu pozwala na skopiowanie dowolnego programu pod numer z przedziału od 6 do 9. Po wybraniu funkcji na wyświetlaczu pojawia się zapytanie o numer programu źródłowego i docelowego.



Rysunek 27 - Pytanie o numer programu źródłowego i docelowego - „kopiuj program 3 do numeru 6”

Wyboru numeru programu źródłowego dokonuje się za pomocą klawisza PROGRAM, wyboru numeru programu docelowego za pomocą klawisza UKŁAD BODŹCÓW.

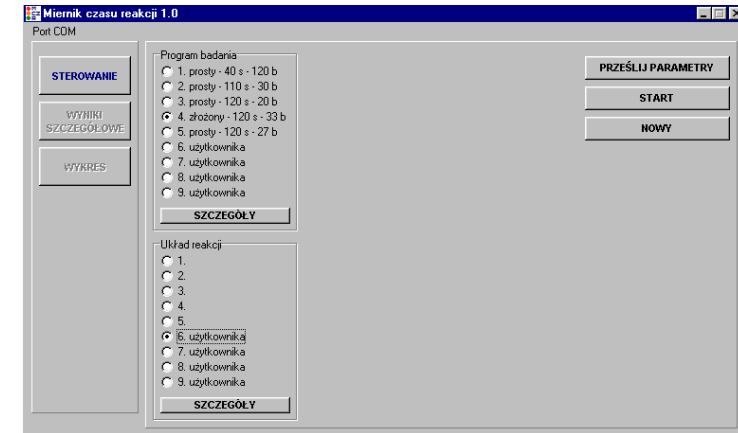
Po wybraniu właściwych numerów należy potwierdzić kopiowanie w opisywany już sposób - trzymając wciśnięty klawisz START należy wcisnąć klawisz NOWY. Po tej operacji nastąpi skopiowanie programu - w czasie kopiowania będzie wyświetlony symbol oczekiwania.

## 4. Program komputerowy<sup>14</sup>

Miernik czasu reakcji wyposażono w możliwość połączenia z komputerem klasy PC. Dla tego komputera przygotowano aplikację umożliwiającą ustawianie parametrów badania i przeglądanie wyników. Aplikacja umożliwia ponadto pobieranie z urządzenia programów i prezentowanie ich w przejrzysty sposób. Istnieje również możliwość pobrania dowolnego układu reakcji na bodźce.

W wersji podstawowej 1.0 program nie umożliwia edytowania programów i układów reakcji na bodźce. Możliwość taka zostanie wprowadzana w kolejnej wersji programu.

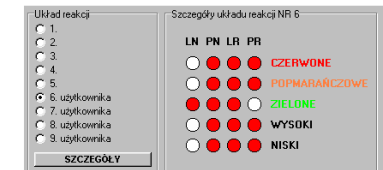
Ze względu na prostotę obsługi programu w niniejszym opisie nie zawarto szczegółowego opisu wywoływania jego funkcji, a ograniczono się jedynie do prezentacji kilku widoków programu.



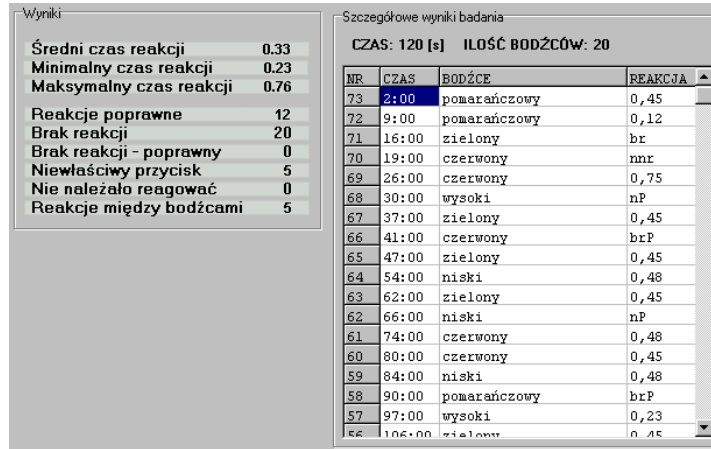
Rysunek 28 - Widok okna głównego programu

NR	CZAS	BODŹCE
32	2:00	czerwony
31	6:00	czerwony, niski
30	9:00	zielony
29	12:00	wysoki
28	16:00	czerwony, wysoki
27	19:00	niski
26	22:00	zielony, niski
25	26:00	zielony, wysoki
24	30:00	pomarańczowy, wysoki
23	34:00	wysoki
22	37:00	czerwony
21	41:00	zielony, wysoki
20	44:00	pomarańczowy, niski
19	47:00	czerwony
18	50:00	pomarańczowy, niski
17	54:00	pomarańczowy, wysoki
16	57:00	zielony, niski
15	62:00	zielony
14	.....	.....

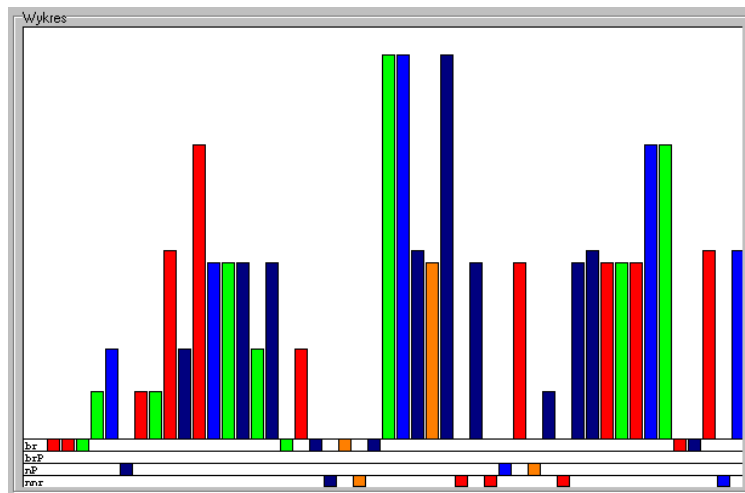
Rysunek 29 - Widoki po wczytaniu programu (prezentacja w tabeli) oraz po wczytaniu układu reakcji na bodźce (prezentacja klawiatury)



<sup>14</sup> Program komputerowy jest darmowym dodatkiem do zestawu nie objętym gwarancją i można go pobrać ze strony WWW wraz z wersją źródłową przeznaczoną do dowolnych modyfikacji. Na życzenie klienta program może zostać zmodyfikowany tak aby spełniał określone wymagania.



Rysunek 30 - Wyniki ogólne i szczegółowe badania



Rysunek 31 – Wyniki szczegółowe badania przedstawione w formie wykresu

## 5. Warunki gwarancji

### Umowa gwarancyjna

Niniejszy dokument potwierdzony przez producenta i przez kupującego stanowi podstawę uznania roszczeń gwarancyjnych oraz przystąpienia do naprawy gwarancyjnej i pogwarancyjnej.

Kupujący zobowiązuje się do jego przechowywania i przesłania wraz z uszkodzonym urządzeniem kopii tego dokumentu.

Data nabycia .....

**Wada gwarancyjna** – wada (usterka), do której bezpłatnego usunięcia zobowiązuje się sprzedawca w okresie gwarancji z wyłączeniem sytuacji opisanych poniżej.

1. Producent udziela rocznej gwarancji na sprzęt z zastrzeżeniem sytuacji o których mowa jest w dalszej części dokumentu. Jeżeli w tym czasie wystąpią jakieś awarie to zobowiązuje się je bezpłatnie usunąć w ciągu 14 dni roboczych od otrzymania urządzenia.
2. Jeśli zgłaszana wada gwarancyjna zostanie zgłoszona i usunięta w okresie gwarancji czterokrotnie to przy kolejnym zgłoszeniu sprzedawca zgodnie z wolą kupującego może:
  - zwrócić zapłaconą kwotę przez kupującego po zwróceniu przez niego urządzenia nie noszącego znamion innych uszkodzeń niż powtórnie zgłaszane, chyba że jest to inna wada gwarancyjna, która wystąpiła łącznie z powtórnie zgłaszana,
  - wymienić urządzenie na nowe pod warunkiem zwrócenia zepsutego urządzenia nie noszącego znamion innych uszkodzeń niż powtórnie zgłaszane, chyba że jest to inna wada gwarancyjna, która wystąpiła łącznie z powtórnie zgłaszana.
3. Po upływie jednego roku od daty zakupu producent zobowiązuje się do świadczenia pogwarancyjnych usług serwisowych pod warunkiem zachowania przez kupującego ustalonych warunków w okresie gwarancji.
4. Z napraw gwarancyjnych wyłącza się uszkodzenia:
  - uszkodzenia nowego urządzenia jeśli nie zostały one zgłoszone przez kupującego do 3 dni od dnia dostarczenia urządzenia kupującemu przez sprzedającego,
  - wszystkie uszkodzenia mechaniczne oraz inne uszkodzenia powstałe na skutek niewłaściwej eksploatacji sprzętu (eksploatacji niezgodnej z instrukcją obsługi),
  - uszkodzenia powstałe na skutek transportu urządzenia do producenta bez odpowiedniego zabezpieczenia go przez kupującego,
  - uszkodzenia przycisków klawiatury badania powstałe na skutek niewłaściwego użytkowania. Osoby badane winny być pouczone przed rozpoczęciem badania, aby przyciskały przyciski delikatnie, gdyż zbyt mocne (agresywne) naciskanie może mechanicznie uszkodzić przyciski.
5. Kupujący zgłaszający usterkę gwarancyjną lub po okresie gwarancji zobowiązuje się do przesłania na koszt sprzedawcy i na jego adres urządzenia (wyłącznie za pośrednictwem firmy DHL), zapewniając odpowiednie opakowanie i zabezpieczenie na czas transportu. Uszkodzenia powstałe podczas transportu wynikające z braku lub niewłaściwej staranności zabezpieczeń nie będą uznawane jako gwarancyjne nawet w okresie gwarancji i usuwane będą na koszt kupującego. W przypadku naprawy pogwarancyjnej sprzedawca obciąży kupującego kosztami przesyłki.
6. Demontaż urządzenia lub ingerencja w jego wnętrze (zerwanie plomb gwarancyjnych) przez nieupoważnione osoby jest równoznaczne z zerwaniem umowy gwarancyjnej i może nawet doprowadzić do odmowy usunięcia usterki w trybie pogwarancyjnym.

Strony umowy oświadczają, iż zapoznały się z warunkami gwarancji i akceptują je.

Kupujący

Producent