



# INSTRUKCJA OBSŁUGI

## SIŁOMIERZA

Seria FB

## Spis treści:

|         |   |    |
|---------|---|----|
| 1.      | Wstęp   | 3  |
| 2.      | Kompletacja   | 3  |
| 3.      | Zasady bezpieczeństwa   | 4  |
| 4.      | Szybki start  | 11 |
| 5.      | Widok siłomierza  | 12 |
| 6.      | Szczegółowy opis klawiszy i wskaźników                          | 13 |
| 7.      | Dane techniczne   | 14 |
| 8.      | Przygotowanie siłomierza do pracy                               | 16 |
| 9.      | Ogólne zasady eksploatacji                                      | 18 |
| 10.     | Wymiana akumulatorów  | 19 |
| 11.     | Uruchomienie siłomierza   | 20 |
| 12.     | Wykonywanie pomiarów  | 21 |
| 12.1    | Pomiar wartości bieżącej i szczytowej siły nacisku / ciągu      | 21 |
| 12.2    | Pomiar charakterystyki siły, rejestracja pomiarów w pamięci     | 23 |
| 12.3    | Pomiar w jednostkach masy                                       | 24 |
| 13.     | Połączenia z urządzeniami zewnętrznymi                          | 27 |
| 14.     | Menu Użytkownika  | 29 |
| 14.1    | Pomiar  | 29 |
| 14.1.1  | Szybkość pomiaru  | 30 |
| 14.1.2  | Jednostki   | 31 |
| 14.1.3  | Autozerowanie   | 33 |
| 14.1.4  | Porównanie z wartościami progowymi MIN / OK / MAX               | 34 |
| 14.2    | Pamięć  | 35 |
| 14.2.1  | Zbieranie wyników   | 36 |
| 14.2.2  | Ekspozycja zebranych pomiarów (Statystyka)                      | 37 |
| 14.2.3  | Zapis, odczyt, kasowanie pomiarów (Statystyka)                  | 38 |
| 14.3    | Konfiguracja  | 39 |
| 14.3.1  | Ustawianie parametrów interfejsów szeregowych                   | 40 |
| 14.3.2  | Interfejs Bluetooth (opcja)                                     | 41 |
| 14.3.3  | Kalibracja siłomierza   | 42 |
| 14.3.4  | Informacje o wyrobie  | 44 |
| 14.3.5  | Ustawienie daty i godziny                                       | 45 |
| 14.3.6  | Ustawienia wyświetlacza LCD                                     | 46 |
| 14.3.7  | Wybór języka menu   | 47 |
| 14.3.8  | Ustawianie wydruku  | 48 |
| 14.3.9  | Włączenie/wyłączenie dźwięku podczas używania klawiatury (beep) | 49 |
| 14.3.10 | Automatyczne wyłączenie zasilania (Auto-OFF)                    | 49 |
| 14.3.11 | Kontrola ładowania akumulatorów (Bateria)                       | 50 |
| 14.3.12 | Wejście zewnętrzne (Wejście zewn.)                              | 52 |
| 14.3.13 | Aktualizacja oprogramowania (Aktual.oprogram.)                  | 52 |
| 14.3.14 | Ustawienia domyślne   | 53 |
| 15.     | Konserwacja i usuwanie drobnych uszkodzeń                       | 54 |
| 16.     | Diagram menu siłomierza   | 55 |

## 1. Wstęp

Siłomierze serii FB produkcji AXIS Sp. z o.o. są przeznaczone do pomiaru siły nacisku lub siły ciągu w laboratoriach, w produkcji oraz w kontroli jakości.

Pomiary sił do 200N mogą być dokonywane siłomierzem trzymanym w rękę. Pomiary sił od 200N do 500N wymagają użycia uchwytu dwuręcznego (wyposażenie dodatkowe). Możliwe jest również umieszczenie siłomierza w statywie (wyposażenie dodatkowe).

Do pomiaru sił powyżej 500N stosuje się siłomierze z zewnętrznym czujnikiem siły, który zwykle montowany jest za pomocą elementów łączących do obiektów użytkownika.

Wyniki pomiarów mogą być prezentowane w formie wykresów, histogramów i mogą być zapisywane na kartach typu microSD.

Złącze szeregowo RS232C oraz USB umożliwia transmisję wyników pomiarów do komputera lub drukarki w celu ich dalszej analizy lub rejestracji.

Siłomierz jest urządzeniem pomiarowym i nie jest przeznaczony do stosowania jako osprzęt do podnoszenia ładunków w sensie dyrektywy 2006/42/WE (maszynowej).

Informacje uzupełniające dotyczące siłomierza FB00 zostały umieszczone w Dodatku A.

## 2. Kompletacja

Podstawowy komplet stanowi:

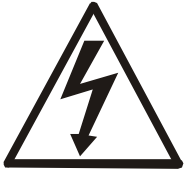
1. Siłomierz
2. Akumulatory NiMH 2700mAh – 4szt.
3. Zasilacz ~230V 50Hz / =12V; 1,25A
4. Popychacz do karty microSD
5. Przewód siłomierz-komputer SK-1 (złącze RS232C)
6. Przewód siłomierz - układy automatyki SP-1 (złącze WE/WY, opcja)
7. Deklaracja zgodności
8. Płyta CD z instrukcją obsługi i programem komputerowym
9. Gwarancja

Ponadto:

- do FB5-FB500: końcówki pchające – 4szt., hakowa – 1szt., przedłużka – 1szt.
- do FB1k-FB50k: zawiesie z przegubem – 2szt.

### **3. Zasady bezpieczeństwa**

#### **3.1 Ogólne zasady bezpieczeństwa**



Niezbędne jest uważne zapoznanie się z przedstawionymi niżej zasadami bezpieczeństwa pracy, przestrzeganie których jest warunkiem uniknięcia uszkodzenia zdrowia oraz uszkodzenia siłomierza lub podłączonych do niego urządzeń.

- Przed rozpoczęciem montażu siłomierza należy zapoznać się ze szczególnymi zasadami bezpieczeństwa zawartymi w pkt 3.2.
- Nie należy używać siłomierza w stanie uszkodzonym lub niekompletnym.
- Nie używać siłomierza w atmosferze grożącej wybuchem.
- Nie używać siłomierza w miejscach o dużej wilgotności.
- W przypadku podejrzenia uszkodzenia siłomierza należy go wyłączyć i nie używać do momentu sprawdzenia przez wykwalifikowany personel.
- Naprawy i niezbędne regulacje mogą być wykonywane jedynie przez wyspecjalizowany serwis.
- Siłomierz nie może być używany do podnoszenia ładunków.

## 3.2 Szczegółowe zasady bezpieczeństwa

### 3.2.1 Zasady bezpieczeństwa w transporcie

Siłomierz oraz dołączone do niego wyposażenie powinny być transportowane od Producenta do Odbiorcy w kartonowym opakowaniu firmowym.

W celu rozpakowania przesyłki należy otworzyć karton i wyjąć z niego walizki firmowe.

Do transportu podczas eksploatacji siłomierza należy stosować dostarczone przez Producenta walizki firmowe (do siłomierza i do czujnika).

### 3.2.2 Zasady bezpieczeństwa przy montażu

Montaż elementów wyposażenia do siłomierzy powinien odbywać się na stole roboczym w razie potrzeby przy użyciu uniwersalnych narzędzi. Sposób montażu powinien zapewniać nierozłączalność zestawu podczas pracy.



Producent siłomierzy deklaruje wytrzymałość (udźwig) dostarczanych przez siebie elementów dobranych wg tabeli 1, odpowiadającą zakresowi pomiarowemu siłomierza (Max). Za wszystkie pozostałe elementy zawieszenia odpowiada Montujący.

Tabela 1

| Typ siłomierza | Typ zawiesia z przegubem * | Zakres pomiarowy | Wymagana wytrzymałość elementów połączeniowych |
|----------------|----------------------------|------------------|--|
| FB5            | -                          | 5N               | 7,5N   |
| FB10           | -                          | 10N              | 15N  |
| FB20           | -                          | 20N              | 30N  |
| FB50           | -                          | 50N              | 75N  |
| FB200          | -                          | 200N             | 300N   |
| FB500          | -                          | 500N             | 750N   |
| FB1k           | DAS 12 T/K                 | 1kN              | 1,5kN  |
| FB2k           |                            | 2kN              | 3kN  |
| FB5k           |                            | 5kN              | 7,5kN  |
| FB10k          |                            | 10kN             | 15kN   |
| FB20k          | DAS 20 T/K                 | 20kN             | 30kN   |
| FB50k          | BEM 25-20-501              | 50kN             | 75kN   |
| FB100k         | EM 45-21-501               | 100kN            | 150kN  |
| FB150k         |                            | 150kN            | 225kN  |
| FB200k         |                            | 200kN            | 300kN  |

\* Producent zastrzega sobie możliwość zastosowania równoważnych zamienników

- Długość przewodu łączącego miernik siłomierza z jego czujnikiem powinna być dobrana na etapie zamawiania w taki sposób, aby możliwe było zabezpieczenie

obsługującego siłomierz przed skutkami awarii siłomierza i elementów zawieszenia. Jeżeli standardowa długość przewodu (1,5mb) nie jest wystarczająca, należy zamówić dłuższy przewód lub przedłużacz (zastosowanie przedłużacza wymaga ponownej kalibracji siłomierza).

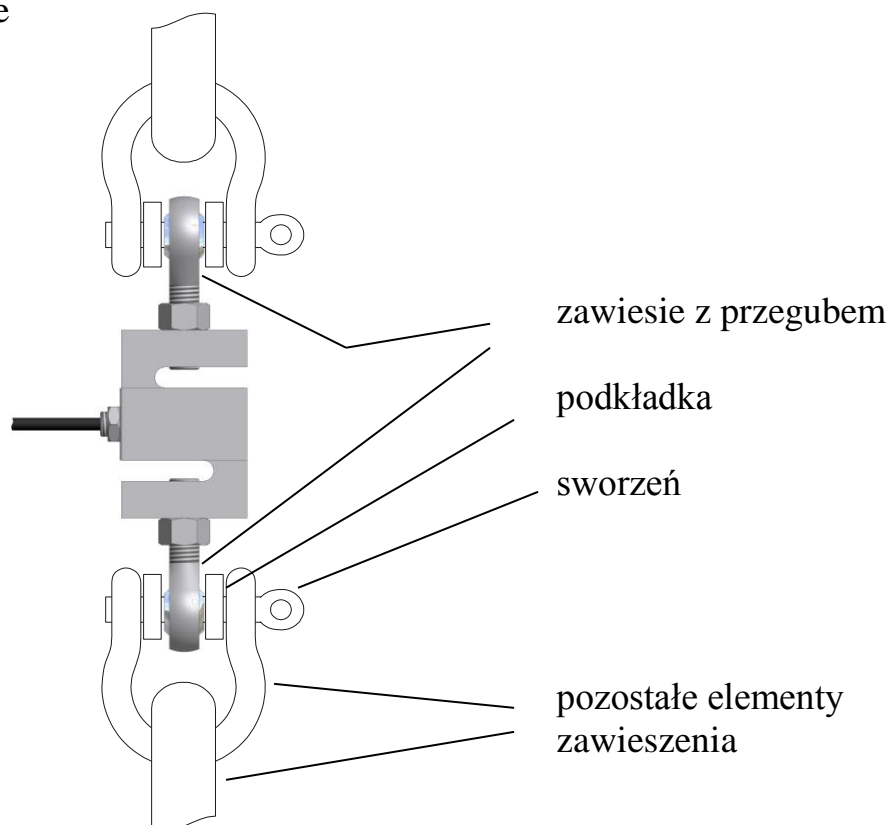
- Zawiesia muszą być wkręcone w otwór gwintowany czujnika na całej długości i zakontrowane dostarczonymi nakrętkami.

Podczas montażu siłomierzy Montujący musi spełnić następujące warunki co do doboru elementów:

- A) Zakres pomiarowy zastosowanego czujnika siłomierza i zawiesi z przegubami (oznaczany na czujniku naklejką Max) musi być większy niż największe przewidywane obciążenie
- B) Każdy element zawieszenia zastosowany przez Montującego, nie będący elementem wyposażenia dostarczanym przez Producenta siłomierza, np. szkła, sworzeń, pas, lina, łańcuch itp., powinien spełniać wymagania co do wytrzymałości statycznej z zapasem co najmniej 150% zakresu pomiarowego siłomierza zgodnie z tabelą 1

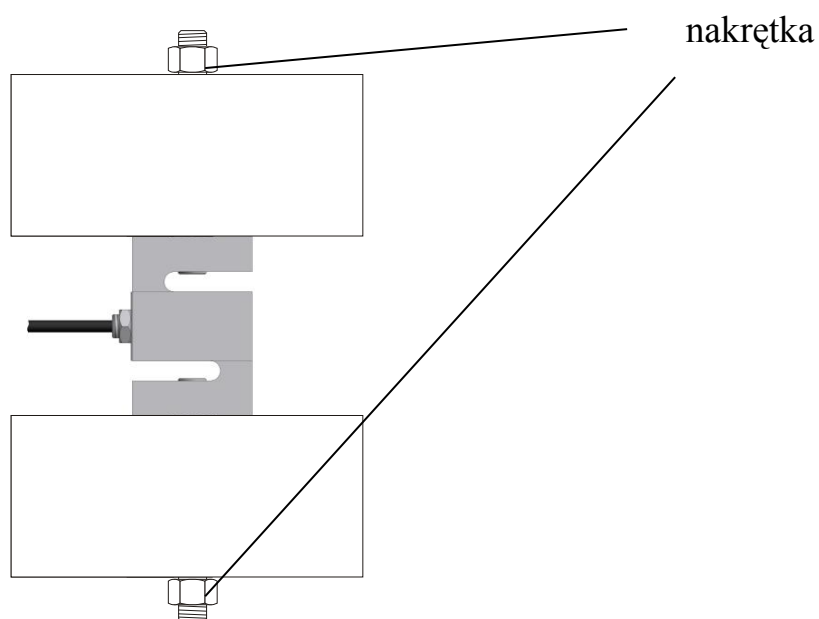
Montujący musi zapewniać solidne połączenie mechaniczne wszystkich elementów i ich nierozłączalność podczas pracy siłomierza. Podczas montażu Montujący powinien używać rękawic ochronnych i narzędzi zapewniających bezpieczną pracę.

## Przykład 1 - Podwieszanie



Sworzeń oraz pozostałe elementy łącznikowe powinny wytrzymać obciążenie odpowiadające 150% zakresu pomiarowego siłomierza (150% Max siłomierza). Ponadto sworzeń powinien być dopasowany do średnicy przegubu zawiesia z tolerancją – 0,5mm. Przegub powinien być zabezpieczony podkładkami przed gwałtownym przesunięciem się wzdłuż sworznia.

## Przykład 2 - Połączenie stałe



Połączenie śrubowe powinno być zrealizowane za pomocą śrub o właściwym gwincie, zapewniających wytrzymałość połączenia nie mniejszą niż 150% zakresu pomiarowego siłomierza (150% Max siłomierza).

### **3.2.3 Zasady bezpieczeństwa przy uruchomieniu i w eksploatacji**

Siłomierz wraz z wyposażeniem dostarczanym przez producenta stanowi urządzenie bezpieczne, co uzyskano poprzez zastosowanie środków ochrony przeciwporażeniowej oraz eliminację zagrożeń mechanicznych, chemicznych, wybuchowych, związanych z hałasem itp.

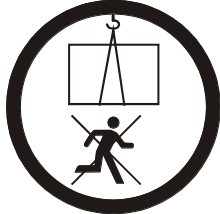
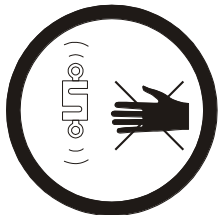
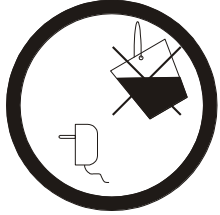
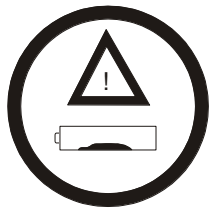

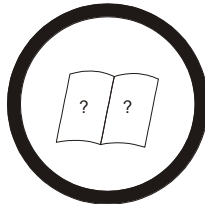
Stanowisko pomiarowe, w skład którego wchodzi siłomierz, musi być skompletowane i zmontowane w sposób bezpieczny, co winien poświadczyć wykonawca stanowiska (Montujący). W przypadkach przewidzianych w przepisach stanowisko podlega dozorowi technicznemu.

Stanowisko pomiarowe, w skład którego wchodzi siłomierz, powinno zapewniać bezpieczeństwo obsługującego na wypadek:

- a) upadku zawieszanej masy,
- b) zerwania gwintu, pęknięcia lub zgniecenia czujnika siłomierza,
- c) zerwania lub zgniecenia łączników dostarczanych przez producenta siłomierza, w tym: zawiesi z przegubem, uchwytów itp.
- d) zerwania elementów łącznikowych niezależnych od producenta siłomierza, tj. lin, łańcuchów, haków itp.
- e) porażenia prądem elektrycznym,
- f) wycieku elektrolitu z akumulatorów znajdujących się wewnątrz siłomierza.



W tym celu zaleca się następujące środki zmniejszające ryzyko:

| Lp. | Zalecenie   | Oznakowanie ostrzegawcze  |
|-----|---|---|
| 1   | Zakazuje się przebywania osób pod zawieszoną masą. W razie potrzeby stosować dodatkowe środki ochrony: bariery, sygnalizatory wejścia do strefy niebezpiecznej itp. |    |
| 2   | Zachować bezpieczną odległość od elementów obciążonych, nie dotykać ręką przy obciążeniu, w razie potrzeby stosować rękawice ochronne                               |    |
| 3   | Unikać zalania wodą lub innymi płynami zasilacza siłomierza ze względu na występujące tam napięcie 230V   |   |
| 4   | Ostrożnie obchodzić się z uszkodzonymi akumulatorami, w razie potrzeby używać rękawic gumowych i okularów ochronnych  |    |
| 5   | Właściwa utylizacja zużytego siłomierza   |    |
| 6   | Szkolenie obsługi   |    |
| 7   | Okresowa kontrola sprawności połączeń   | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">           Data następnej kontroli:.....         </div> |

Zalecenia szczególne:



Niedopuszczalne jest przebywanie osób pod uniesionym ładunkiem, gdyż spadający ładunek zagraża życiu obsługującego siłomierz.



Zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym wynika z wykorzystania napięcia ~230V 50Hz przez zewnętrzny zasilacz siłomierza. Niedopuszczalne jest zalanie zasilacza lub jego eksploatacja przy uszkodzonej obudowie, gdyż może to spowodować porażenie elektryczne Obsługującego siłomierz.



W celu uniknięcia wycieku elektrolitu z akumulatorów zaleca się niezwłoczne usuwanie zużytych akumulatorów z siłomierza.

### **3.2.4 Zasady bezpieczeństwa przy konserwacji**

Siłomierz nie wymaga konserwacji za wyjątkiem wymiany akumulatorów po ich zużyciu, objawiającym się skróceniem czasu działania siłomierza po pełnym naładowaniu o więcej niż 20% wartości podanej przez producenta.

Zawiesia z przegubami wymagają oczyszczenia z osiadających pyłów i zabrudzeń. W przypadku unieruchomienia się przegubu, zawiesie należy wymienić na nowe. Inne elementy zawieszenia wymagają sprawdzania i konserwacji zgodnie z zaleceniem Montującego.

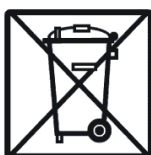


Przy stwierdzeniu uszkodzenia siłomierza lub dowolnego elementu zawieszenia, należy natychmiast przerwać eksploatację.

### **3.2.5 Zasady bezpieczeństwa przy demontażu i utylizacji**

Przed demontażem siłomierza należy odciążyć siłomierz w sposób zabezpieczający przed upadkiem połączonych z nim obiektów.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi ochrony środowiska naturalnego nie należy zużytych urządzeń elektronicznych umieszczać w pojemnikach wraz ze zwykłymi odpadkami.



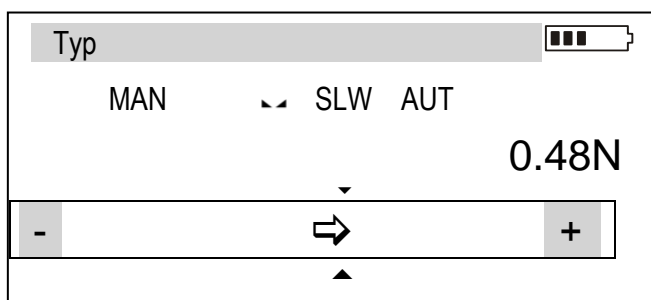
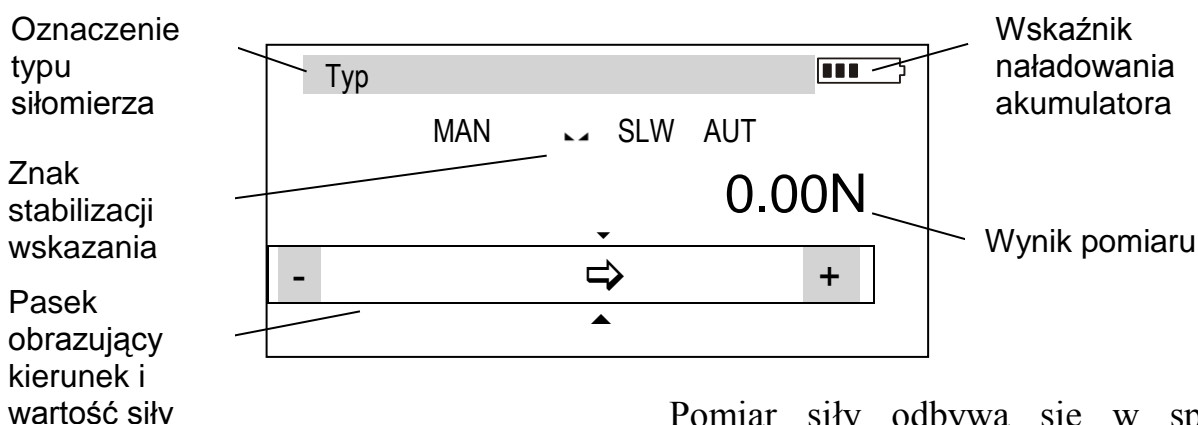
Zużyty siłomierz po okresie eksploatacji należy przekazać jednostkom uprawnionym do zbierania zużytego sprzętu elektronicznego lub do miejsca jego zakupu.

## 4. Szybki start

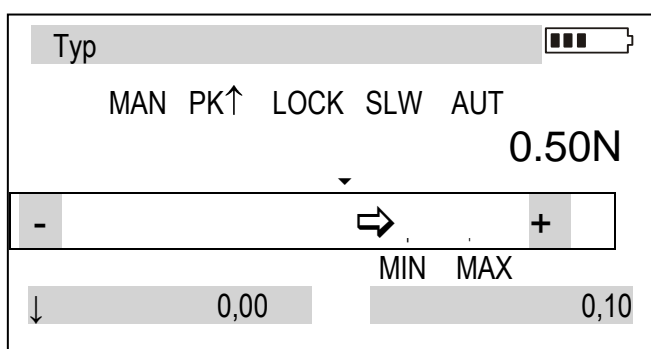
Przygotować siłomierz do pracy przykręcając odpowiednią końcówkę pomiarową (dla siłomierza z czujnikiem wewnętrznym) lub po zmontowaniu stanowiska pomiarowego (dla siłomierza z czujnikiem zewnętrznym).

Włączyć siłomierz klawiszem *ON/OFF* i pozostawić urządzenie w pozycji nieruchomej, co umożliwi zakończenie zerowania, sygnalizowane zniknięciem wyświetlanej wersji firmware (np. *FB0013*) i wyświetleniem wskazania zerowego.

Siłomierz jest gotowy do działania po pojawieniu się ekranu:



Pomiar siły odbywa się w sposób ciągły. Na wyświetlaczu na bieżąco widzimy wartość siły, którą obecnie mierzy siłomierz. Kierunek siły sygnalizowany jest za pomocą strzałki w dolnym pasku wyświetlacza i znaku + (siła nacisku) lub - (siła ciągu). Zapisanie aktualnego wskazania siły do pamięci uzyskuje się po naciśnięciu klawisza *MEM*.



Zastąpienie pomiaru wartości bieżącej (pomiaru ciągłego) pomiarem wartości maksymalnej następuje po naciśnięciu klawisza *PEAK*, wskaźnik ustabilizowania wskazań jest wówczas zastępowany wskaźnikiem *LOCK* i siłomierz przechodzi w tryb wartości maksymalnej dla obu kierunków siły. Kolejne naciśnięcia klawisza powodują przejście w tryb jednokierunkowy (pierw nacisk *PK↓* a następnie ciąg *PK↑*), zerowanie klawiszem *→0←*.

### Uwaga:

Pomiar sił dynamicznych (szybko zmiennych) najlepiej przeprowadzić poprzez zapis do pamięci serii pomiarów z zadaniem odstępem czasowym (czasem

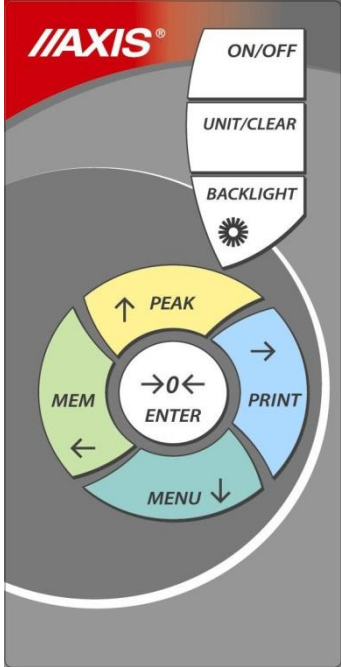
próbki), a następnie wyświetlić uzyskaną charakterystykę siły i jej wyniki statystyczne (rozdz. 14.3 *Pamięć*).

## 5. Widok siłomierza

Siłomierz FB5÷FB500:



## 6. Szczegółowy opis klawiszy i wskaźników

|              |  |  |
|--------------|--|--|
|              | <i>Klawisze główne:</i>  |  |
| ON/OFF       | - włącznik / wyłącznik (standby),  |  |
| UNIT/CLEAR   | - zmiana jednostek / anulowanie wyboru lub zmiany wartości parametru,<br><i>dłuższe przytrzymanie</i> – reset zarejestrowanych danych  |  |
| BACKLIGHT    | - włączenie podświetlenia (tryb ECO),  |  |
|              | <i>Klawisze nawigacyjne:</i>   |  |
| ↑            | - przesunięcie kursora w górę lub powiększanie zaznaczonej kursorem cyfry,   |  |
| ↓            | - przesunięcie kursora w dół lub pomniejszanie zaznaczonej kursorem cyfry,   |  |
| →            | - przejście do następnego poziomu menu lub wyświetlenie następnej opcji,   |  |
| ←            | - przejście do poprzedniego poziomu menu lub wyświetlenie poprzedniej opcji.   |  |
| ENTER        | - potwierdzanie / wybór opcji lub wprowadzanie cyfry,  |  |
|              | <i>Klawisze funkcyjne:</i>   |  |
| MENU         | - menu funkcji siłomierza (diagram menu - rozdział 16),  |  |
| PEAK         | - pomiar wartości maksymalnej, <i>ponowne naciśnięcie</i> - zmiana kierunku siły   |  |
| MEM          | - zapisanie wskazania do pamięci, <i>po zakończeniu</i> – przejście do ekspozycji wyników ( <i>Statystyka</i> ),<br><i>dłuższe przytrzymanie</i> – przy obecności danych pomiarowych w pamięci powoduje przejście do menu wyboru nośnika do zapisu |  |
| PRINT        | - wydruk wskazania (transmisja przez złącze RS-232C).  |  |
| →0←          | - zerowanie wskazań siłomierza   |  |
|              | <i>Wskaźniki statusu:</i>  |  |
| MIN /OK /MAX | - wskazanie poniżej MIN, w przedziale MIN÷MAX, powyżej MAX   |  |
| MAN / ACQ    | - ręczny/automatyczny tryb zbierania wyników pomiarów.   |  |
| ↔ / LOCK     | - ustabilizowanie się wskazania ( <i>LOCK</i> działa po użyciu klawisza <i>PEAK</i> ),   |  |
| PK↑ / PK↓    | - kierunek mierzonej siły przy ,   |  |
| SLW / FST    | - wolny / szybki tryb pomiaru (slow/fast),   |  |
| AUT          | - włączone autozerowanie,  |  |
| SD           | - karta microSD podłączona   |  |

### Uwaga:

Wprowadzanie wartości liczbowych odbywa się przy użyciu klawiszy nawigacyjnych. Kursor ustawia się najpierw na prawej pozycji cyfrowej.

## 7. Dane techniczne

| Typ                                    | FB5  | FB10             | FB20             | FB50          | FB200           | FB500           |
|--|--|------------------|------------------|---------------|-----------------|-----------------|
| Maksymalna siła mierzona (Max)         | 5N<br>(~0,5kg)   | 10N<br>(~1kg)    | 20N<br>(~2kg)    | 50N<br>(~5kg) | 200N<br>(~20kg) | 500N<br>(~50kg) |
| Działka odczytowa (d)                  | 0,001N<br>(0,1g)   | 0,002N<br>(0,2g) | 0,005N<br>(0,5g) | 0,01N<br>(1g) | 0,05N<br>(5g)   | 0,1N<br>(10g)   |
| Maks. względny błąd wskazań            | ±0,1% F.S.   |                  |                  |               |                 |                 |
| Jednostki miary                        | N, g, lb, oz, kg, kgf, lbf, ozf  |                  |                  |               |                 |                 |
| Temp. pracy                            | -10 ÷ 40°C   |                  |                  |               |                 |                 |
| Rozdzielczość wewnętrzna               | 24 bity (16mln działek)  |                  |                  |               |                 |                 |
| Prędkość przetwarzania                 | 10 lub 40 pomiarów/s   |                  |                  |               |                 |                 |
| Pojemność pamięci wewnętrznej (EEPROM) | 1x6400 pomiarów lub 1x2327 pomiarów+data/godzina<br>rozszerzenie(opcja): 1x71936 pomiarów lub 1x26157 pomiarów+data/godzina                                      |                  |                  |               |                 |                 |
| Interfejs                              | RS-232C i USB, opcje: Bluetooth, WE wyzwalające, WY transoptorowe<br>Slot do kart MicroSD: kompatybilność z kartami typu SDSC (standardowe)<br>oraz SDHC klasy 4 |                  |                  |               |                 |                 |
| Oprogramowanie wspomagające            | FM (charakterystyki czasowe, analiza statystyczną, archiwizacja danych)  |                  |                  |               |                 |                 |
| Wyświetlacz                            | LCD graficzny 61x34mm  |                  |                  |               |                 |                 |
| Opcje pomiarowe                        | pomiar wart. maksymalnej, pomiar seryjny, dynamiczny (wykres czasowy)  |                  |                  |               |                 |                 |
| Zasilanie                              | pakiet akumulatorów Ni-MH 2700mAh + zasilacz ~230V 50Hz / 12V 1,2A   |                  |                  |               |                 |                 |
| Czas pracy z akumulatorami             | ~20h (~45h z wyłączonym podświetlaniem) – Bluetooth wyłączony  |                  |                  |               |                 |                 |
| Trzpień pomiarowy                      | 11mm (gwint M6x8mm)  |                  |                  |               |                 |                 |
| Otwory do mocowania w statywie         | 4 otwory M4x8mm  |                  |                  |               |                 |                 |
| Gabaryty                               | 215x100x40mm   |                  |                  |               |                 |                 |
| Masa własna                            | 560g   |                  |                  |               |                 |                 |
| Warunki przechowywania                 | -10 ÷ 40°C, wilgotność <80%  |                  |                  |               |                 |                 |

| Typ                                    | FB1k   | FB2k            | FB5k            | FB10k         | FB20k         |
|--|--|-----------------|-----------------|---------------|---------------|
| Maksymalna siła mierzona (Max)         | 1kN<br>(~100kg)  | 2kN<br>(~200kg) | 5kN<br>(~500kg) | 10kN<br>(~1t) | 20kN<br>(~2t) |
| Działka odczytowa (d)                  | 0,2N (20g)   | 0,5N (50g)      | 1N (100g)       | 2N (200g)     | 5N (500g)     |
| Maks. względny błąd wskazań            | ±0,1% F.S.   |                 |                 |               |               |
| Jednostki miary                        | N, g, lb, oz, kg, kgf, lbf, ozf  |                 |                 |               |               |
| Temp. pracy                            | -10 ÷ 40°C   |                 |                 |               |               |
| Rozdzielczość wewnętrzna               | 24 bity (16mln działek)  |                 |                 |               |               |
| Prędkość przetwarzania                 | 10 lub 40 pomiarów/s   |                 |                 |               |               |
| Pojemność pamięci wewnętrznej (EEPROM) | 1x6400 pomiarów lub 1x2327 pomiarów+data/godzina<br>rozszerzenie(opcja): 1x71936 pomiarów lub 1x26157 pomiarów+data/godzina                                      |                 |                 |               |               |
| Interfejs                              | RS-232C i USB, opcje: Bluetooth, WE wyzwalające, WY transoptorowe<br>Slot do kart MicroSD: kompatybilność z kartami typu SDSC (standardowe)<br>oraz SDHC klasy 4 |                 |                 |               |               |
| Oprogramowanie wspomagające            | FM (charakterystyki czasowe, analiza statystyczną, archiwizacja danych)  |                 |                 |               |               |
| Wyświetlacz                            | LCD graficzny 61x34mm  |                 |                 |               |               |
| Opcje pomiarowe                        | pomiar wartości maksymalnej, pomiar seryjny,<br>pomiar dynamiczny (wykres czasowy)   |                 |                 |               |               |
| Zasilanie                              | pakiet akumulatorów Ni-MH 2700mAh + zasilacz ~230V 50Hz / 12V 1,2A   |                 |                 |               |               |
| Czas pracy z akumulatorami             | ~20h (~45h z wyłączonym podświetlaniem) – Bluetooth wyłączony  |                 |                 |               |               |
| Gabaryty                               | 215x100x40mm (bez czujnika i zawiesi)  |                 |                 |               |               |
| Masa własna                            | 560g   |                 |                 |               |               |
| Masa czujnika i zawiesi                | 0,8kg  |                 | 1kg             |               | 1,9kg         |
| Warunki przechowywania                 | -10 ÷ 40°C, wilgotność <80%  |                 |                 |               |               |

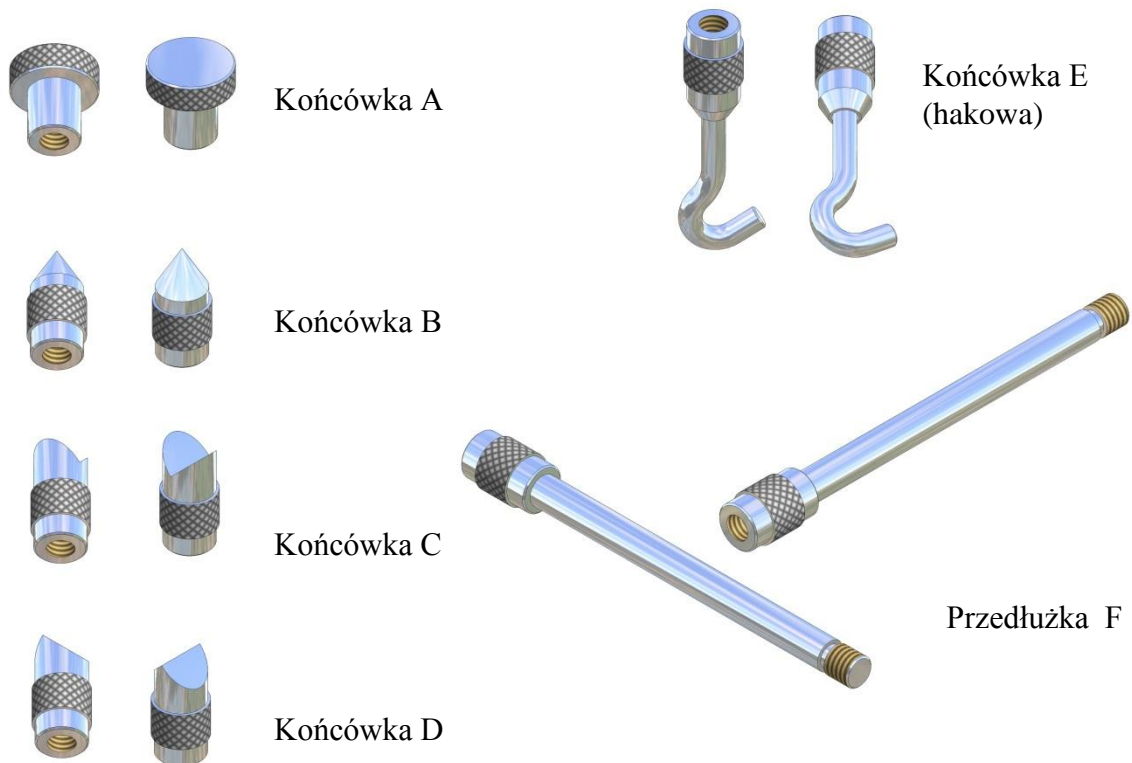
| Typ                                    | FB50k  | FB100k       | FB150k       | FB200k       |
|--|--|--------------|--------------|--------------|
| Maksymalna siła mierzona (Max)         | 50kN (~5t)   | 100kN (~10t) | 150kN (~15t) | 200kN (~20t) |
| Działka odczytowa (d)                  | 10N (1kg)  | 20N (2kg)    | 50N (5kg)    | 50N (5kg)    |
| Maks. względny błąd wskazań            | ±0,1% F.S.   |              |              |              |
| Jednostki miary                        | N, g, lb, oz, kg, kgf, lbf, ozf  |              |              |              |
| Temp. pracy                            | -10 ÷ 40°C   |              |              |              |
| Rozdzielczość wewnętrzna               | 24 bity (16mln działek)  |              |              |              |
| Prędkość przetwarzania                 | 10 lub 40 pomiarów/s   |              |              |              |
| Pojemność pamięci wewnętrznej (EEPROM) | 1x6400 pomiarów lub 1x2327 pomiarów+data/godzina<br>rozszerzenie(opcja): 1x71936 pomiarów lub 1x26157 pomiarów+data/godzina                                      |              |              |              |
| Interfejs                              | RS-232C i USB, opcje: Bluetooth, WE wyzwalające, WY transoptorowe<br>Slot do kart MicroSD: kompatybilność z kartami typu SDSC (standardowe)<br>oraz SDHC klasy 4 |              |              |              |
| Oprogramowanie wspomagające            | FM (charakterystyki czasowe, analiza statystyczną,<br>archiwizacja danych)   |              |              |              |
| Wyświetlacz                            | LCD graficzny 61x34mm  |              |              |              |
| Opcje pomiarowe                        | pomiar wartości maksymalnej, pomiar seryjny,<br>pomiar dynamiczny (wykres czasowy)   |              |              |              |
| Zasilanie                              | pakiet akumulatorów Ni-MH 2700mAh<br>+ zasilacz ~230V 50Hz / 12V 1,2A  |              |              |              |
| Czas pracy z akumulatorami             | ~20h (~45h z wyłączonym podświetlaniem) – Bluetooth wyłączony  |              |              |              |
| Trzpień pomiarowy                      | -  |              |              |              |
| Gabaryty                               | 215x100x40mm (bez czujnika)  |              |              |              |
| Masa własna                            | 560g (bez czujnika)  |              |              |              |
| Masa czujnika i zawiesi                | 4,8kg  | 15kg         | 20kg         | 28kg         |
| Warunki przechowywania                 | -10 ÷ 40°C, wilgotność <80%  |              |              |              |

## 8. Przygotowanie siłomierza do pracy



Jeżeli siłomierz został przeniesiony z otoczenia o niższej temperaturze do pomieszczenia o wyższej temperaturze, np. w okresie zimowym, na powierzchni obudowy siłomierza mogą tworzyć się skropliny. Nie należy wówczas włączać zasilania siłomierza, gdyż może to spowodować jego uszkodzenie lub wadliwe działanie. Przed włączeniem siłomierza należy pozostawić go na czas 1 godziny celem aklimatyzacji.

1. Wyjąć siłomierz z walizki.
2. Wkręcić końcówkę pomiarową, odpowiednią do rodzaju przeprowadzanych pomiarów, na trzpień pomiarowy siłomierza .



Przeznaczenie końcówek:

- końcówka A – pomiar siły nacisku płaszczyzny,
- końcówka B - pomiar siły nacisku punktowego,
- końcówka C - pomiar siły nacisku na oś lub krawędź,
- końcówka D – pomiar siły nacisku krawędzi,
- końcówka E – hak do pomiaru siły ciągu lub do zawieszenia przedmiotu ważonego,
- końcówka F – element przedłużający, odpowiedni do wszystkich ww. końcówek.



3. Sprawdzić, czy w siłomierzu znajdują się 4 akumulatory. W razie potrzeby naładowania akumulatorów, podłączyć zasilacz. W czasie ładowania akumulatorów możliwa jest eksploatacja siłomierza.

***Uwaga***

Siłomierze o zakresie od 1kN do 150kN mają zewnętrzny czujnik siły dołączany za pomocą przewodu z wtyczką. Do tensometrycznego czujnika siły dołączane są łożyska pozwalające unikać niepożądanych naprężeń podczas zawieszania obciążenia (siłomierze FB100k i FB150k są dostarczane bez łożysk).

Siłomierze o zakresie od 1kN do 150kN dostarczane są w dwóch walizkach (osobno miernik, osobno czujnik).

## 9. Ogólne zasady eksploatacji



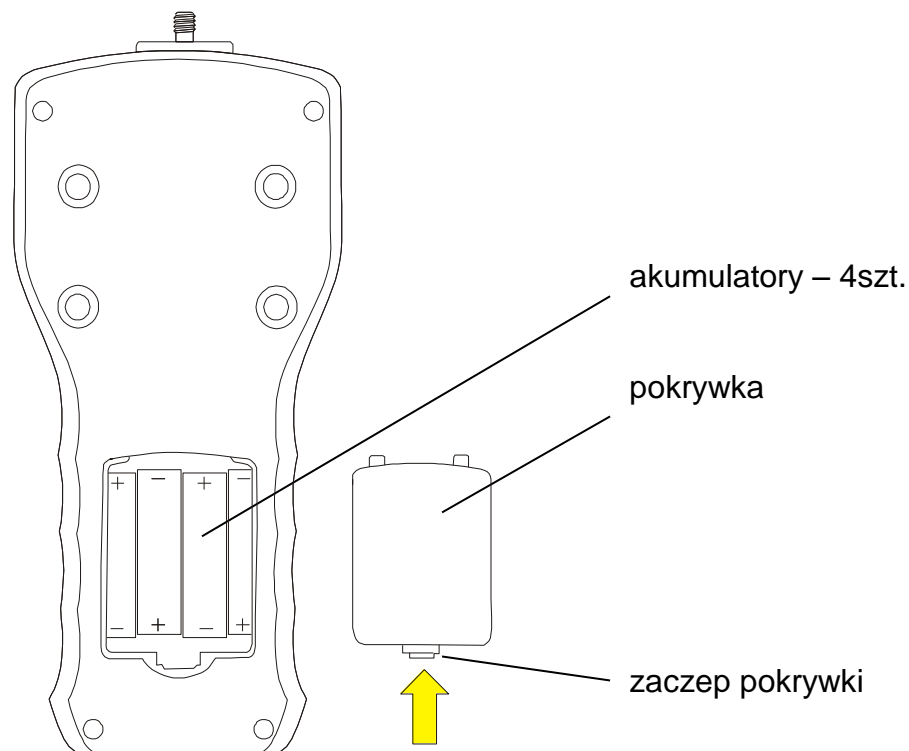
***Na czas transportu siłomierza należy odkręcić końcówkę pomiarową i umieścić siłomierz w walizce celem uniknięcia przypadkowego nacisku na trzpień pomiarowy.***

1. Dokonując ręcznych pomiarów należy zwrócić uwagę, aby kierunek mierzonej siły pokrywał się z osią siłomierza (osią trzpienia pomiarowego). W przeciwnym wypadku zmierzona zostanie jedynie składowa siły wzdłuż osi siłomierza.
2. Siłomierz umożliwia zerowanie w całym zakresie pomiarowym (przy pomiarze masy czynność tę określa się jako tarowanie). Dokonuje się tego przez naciśnięcie klawisza  $\rightarrow 0 \leftarrow$ . Zerowanie/tarowanie nie powoduje poszerzenia zakresu pomiarowego, a jedynie odejmowanie wpisanej wartości odniesienia od wartości mierzonej.
3. Mechanizm pomiarowy jest urządzeniem precyzyjnym wrażliwym na uderzenia i wstrząsy mechaniczne. Niedopuszczalne jest uderzanie końcówką pomiarową w jakiegokolwiek obiektów..
4. Nie należy przeciążać siłomierza powyżej wartości zakresu Max.
5. Akumulatory, znajdujące się w pojemniku siłomierza, są ładowane samoczynnie podczas podłączenia siłomierza do zasilacza zewnętrznego. Największą efektywność ładowania uzyskuje się, gdy siłomierz jest wyłączony (nie świeci się wyświetlacz). Zalecany czas ładowania wynosi 10 godzin.

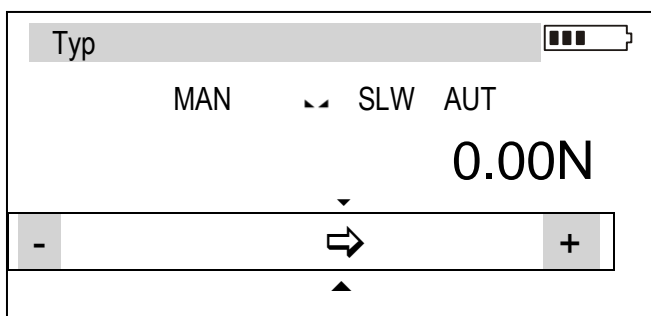
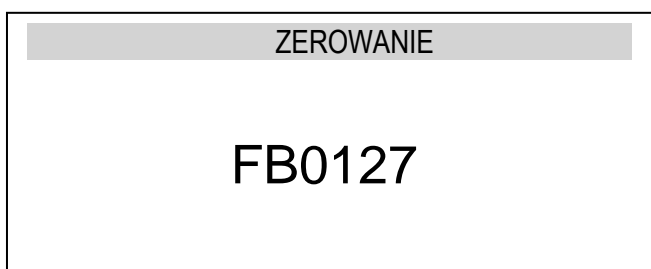
## 10. Wymiana akumulatorów

Jeżeli w wyniku eksploatacji czas pracy w pełni naładowanych akumulatorów skróci się do 20% wartości nominalnej (poniżej 4h), należy wymienić akumulatory na nowe.

W tym celu należy zdjąć pokrywkę pojemnika akumulatorów odchyłając jej zaczep i umieścić nowe akumulatory zgodnie z oznaczeniami polaryzacji na dnie pojemnika.



## 11. Uruchomienie siłomierza



Ustawić siłomierz w pozycji pracy, np. w pozycji poziomej (kładąc siłomierz na stole). Uruchomić siłomierz naciskając klawisz *ON/OFF*.

W razie potrzeby włączyć zasilacz siłomierza do gniazda sieci ~230V/50Hz, a następnie włożyć wtyk zasilacza do gniazda 12V siłomierza.

Siłomierz wykonuje autotesty podzespołów elektronicznych, a następnie wykonuje zerowanie. W tym czasie siłomierz powinien być nieruchomy, a jego czujnik nie powinien doznawać działania żadnych sił.

Po pomyślnym zakończeniu zerowania siłomierz wskazuje wartość zerową oraz informacje pomocnicze: typ siłomierza, stan baterii, wskaźniki ustawienia, pasek analogowy.

Niepomyślny przebieg zerowania jest sygnalizowany odpowiednim komunikatem.

### **Uwaga:**

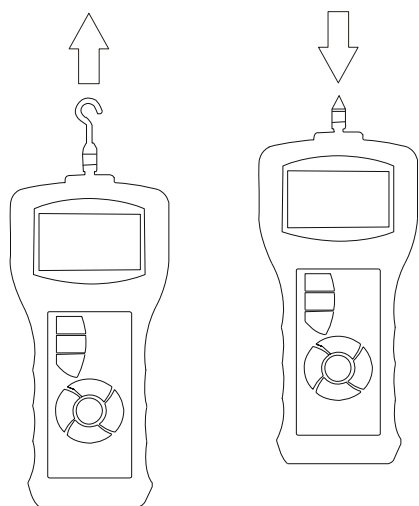
Możliwe jest przyśpieszenie zerowania poprzez naciśnięcie klawisza *MENU*, co powoduje przywołanie rezultatów poprzedniego zerowania.

W przypadku rozładowania akumulatorów należy pozostawić siłomierz z włączonym zasilaczem zewnętrznym do czasu całkowitego naładowania akumulatorów. Stan naładowania akumulatorów sygnalizuje wskaźnik w górnej części wyświetlacza.

## 12. Wykonywanie pomiarów

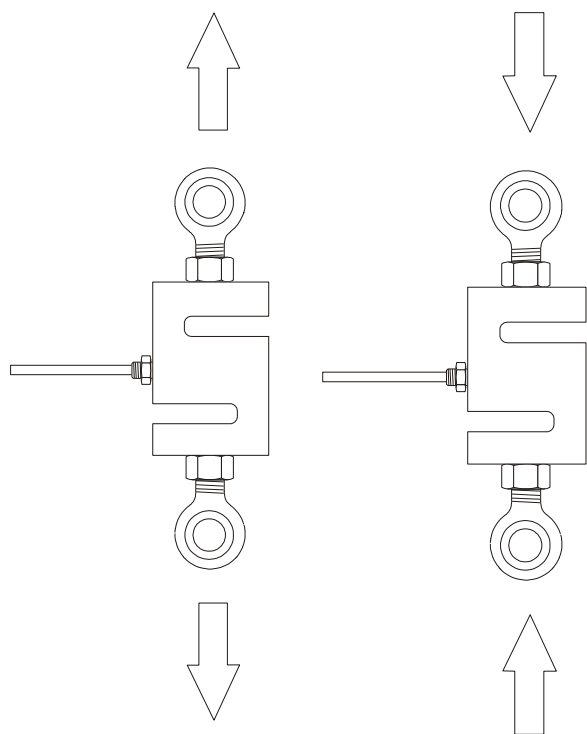
Siłomierz może służyć do pomiaru siły nacisku oraz siły ciągu. Ponadto przy odpowiednim zamocowaniu możliwe jest wykorzystanie siłomierza do pomiaru masy jako wagi wiszącej.

### 12.1 Pomiar wartości bieżącej i szczytowej siły nacisku / ciągu



Pomiar siły ciągu (wartości ujemne)      Pomiar siły nacisku (wartości dodatnie)

Przed rozpoczęciem pomiaru za pomocą siłomierza z wewnętrznym czujnikiem należy wybrać odpowiednią końcówkę pomiarową, przykręcić ją do trzpienia pomiarowego siłomierza, a następnie wyzerować siłomierz w pozycji pracy, np. w pozycji poziomej (kładąc siłomierz na stole).



Pomiar siły ciągu (wartości dodatnie)      Pomiar siły nacisku (wartości ujemne)

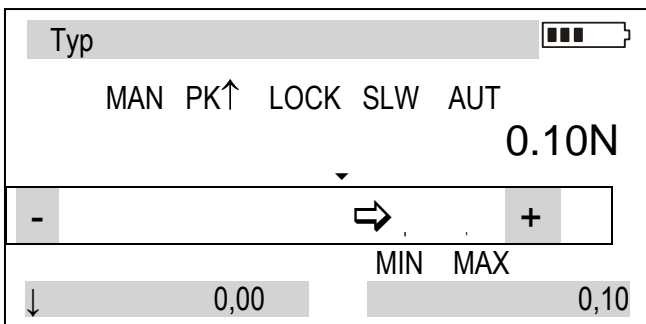
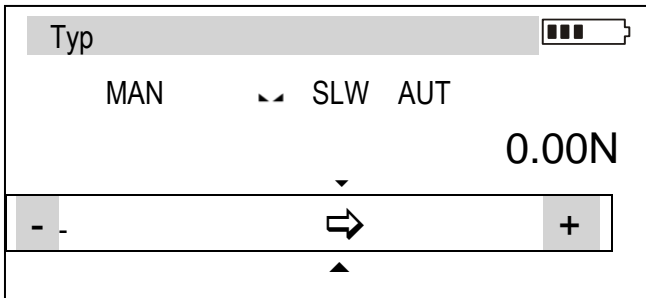
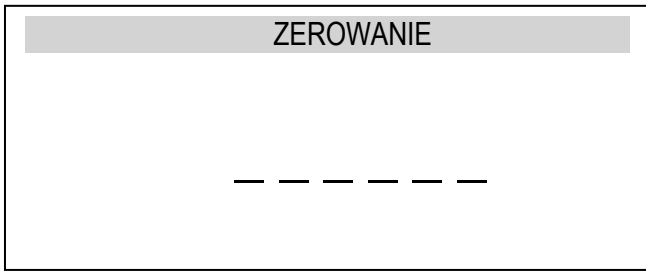
#### **Uwaga:**

Kierunek przyjęty jako dodatni może być zmieniony (pkt 14.1).

W przypadku siłomierzy z czujnikiem zewnętrznym wyzerowanie siłomierza powinno nastąpić po zmontowaniu stanowiska pomiarowego, bez obciążenia siłomierza.

#### **Uwaga:**

Zawiesia z przegubami są zalecane zarówno podczas pomiaru sił rozciągających jak i ściskających.



Zerowanie odbywa się automatycznie po włączeniu siłomierza lub poprzez naciśnięcie klawisza  $\rightarrow 0 \leftarrow$ .

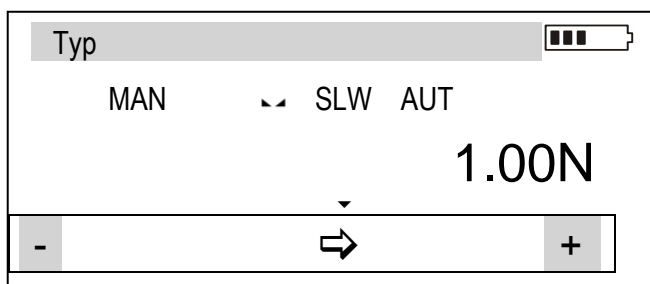
Pomiar odbywa się z zaznaczeniem kierunku siły za pomocą strzałki w dolnym pasku wyświetlacza i znaku + (nacisk) lub - (siła ciągu).

Zastąpienie pomiaru wartości bieżącej (pomiaru ciągłego) pomiarem wartości maksymalnej następuje po użyciu klawisza *PEAK*, wskaźnik ustabilizowania wskazań jest wówczas zastępowany wskaźnikiem *LOCK*. Powtórne naciśnięcie klawisza powoduje zmianę kierunku rejestrowanej siły (*PK↑*, *PK↓*), zerowanie klawiszem  $\rightarrow 0 \leftarrow$ .

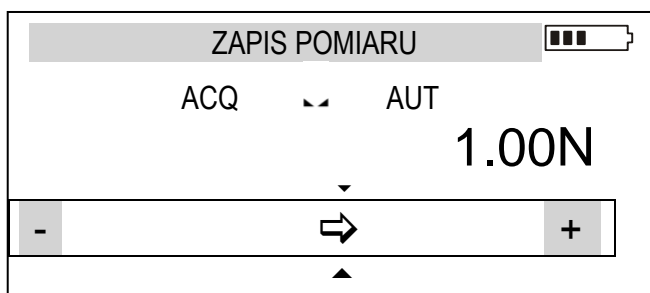
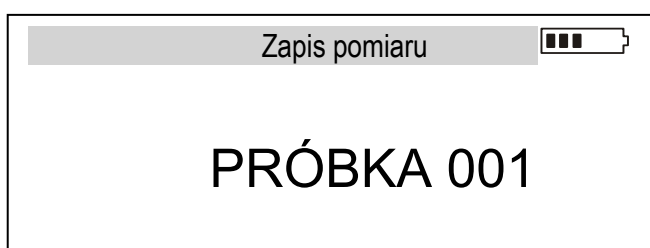
Przy pomiarze wartości maksymalnej, w dolnej części ekranu pojawia się dodatkowy pasek, na którym widać aktualną wartość siły oraz zarejestrowaną maksymalną wartość siły dla drugiego kierunku (jeśli była wcześniej mierzona, w przeciwnym wypadku będzie się tam wyświetlać wartość zerowa).

## 12.2 Pomiar charakterystyki siły, rejestracja pomiarów w pamięci

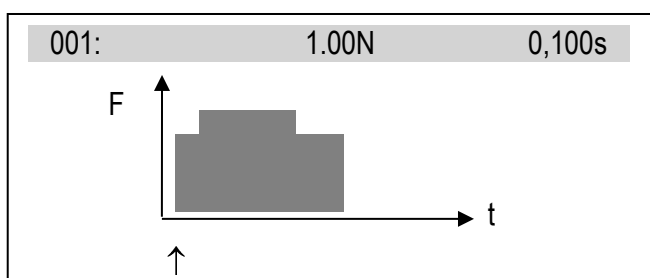
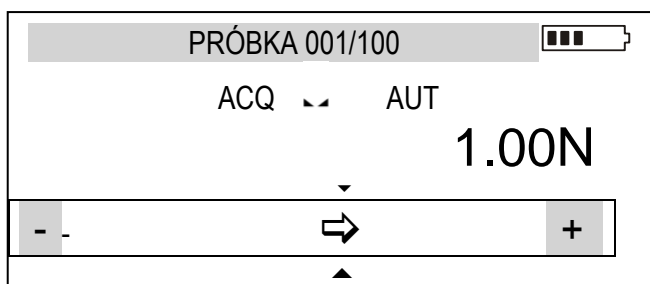
W celu umożliwienia pomiaru siły zmieniającej się i wizualizacji serii wyników w formie wykresu lub histogramu, siłomierz wyposażony jest w ulotną pamięć bieżących wyników (RAM), pamięć EEPROM oraz kartę microSD (opcja). Szczegółowy opis dostępnych opcji znajduje się w rozdziale 14.



MEM



MEM



Rejestracja wyników w pamięci ulotnej następuje po naciśnięciu klawisza *MEM*. Ilość wyników w serii jest ustawiana za pomocą opcji menu użytkownika *Pamięć/Ustawienia/Ilość*.

Jeżeli wskaźnik *MAN* (tryb ręczny) jest wyświetlany, po naciśnięciu klawisza *MEM* rejestrowany jest pojedynczy pomiar.

Przy włączonym wskaźniku *ACQ* (tryb automatyczny) naciśnięcie klawisza *MEM* powoduje rozpoczęcie rejestracji pomiarów w równych odstępach czasu.

Podczas rejestracji pomiarów wyświetlane są numery kolejnych próbek i ich łączna ilość.

Po zarejestrowaniu wszystkich próbek wyświetlany jest wykres.

W górnym pasku można odczytywać poszczególne wyniki wskazywane przez strzałkę u dołu wykresu.

*ENTER* - powoduje powrót do wskazań siły,

Po powrocie do wskazań siły klawisz *MEM* umożliwia wyświetlenie *Statystyki* wyników.

Opcja *Statystyka* (opis str. 35-36) służy do obligatoryjnego zapisu lub resetowania bieżących wyników (bez tego niemożliwy jest następny pomiar).

Szybkie wyjście z opcji *Statystyka* umożliwia klawisz *UNIT/CLEAR*.

### 12.3 Pomiar w jednostkach masy

Przy użyciu dodatkowego elementu umożliwiającego zawieszenie przedmiotu ważonego (np. szalki lub koszyka) siłomierz umożliwi dokonanie pomiaru masy. Przy pomiarach nie wymagających wysokiej dokładności siłomierz może być trzymany w ręku. W celu zapewnienia maksymalnej dokładności pomiaru siłomierz powinien być zamocowany w statywie z wykorzystaniem 4 otworów gwintowanych na spodzie obudowy lub podwieszony za pomocą haka (wyposażenie na zamówienie).

O ile pomiar siły jest niezależny od czynników geograficznych, pomiar w jednostkach masy wymaga uwzględnienia przyspieszenia ziemskiego panującego w miejscu dokonywania pomiaru. Dzieje się tak, gdyż siła ciężkości, na podstawie której wyliczana jest masa, jest zależna od wartości przyspieszenia ziemskiego.

*Np. Siłomierz skalibrowany przez producenta w Gdańsku ( $54^{\circ} 21' N$ ,  $h=114m$  n.p.m.), przy pomiarze masy  $5kg$  wskaże  $5.000kg$ , ale przewieziony do Katowic ( $50^{\circ} 15' N$ ,  $h=250m$  n.p.m.) wskaże  $4.998kg$ .*

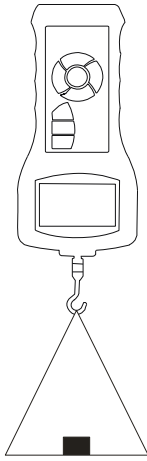
Jako wartość fabryczną wpisano przyspieszenie ziemskie w siedzibie producenta ( $g_R=9,81\ 415\ m/s^2$ ). Używając siłomierza jako wagi w miejscu o znacznie różniącym się przyspieszeniu ziemskim (o więcej niż  $\pm 0,00\ 200m/s^2$ ), należy wpisać odpowiednią wartość przyspieszenia lub szerokość geograficzną i wysokość nad poziom morza. Wpisu dokonuje się korzystając z menu siłomierza (opcja *Kalibracja*).

Przykładowe wartości przyspieszenia ziemskiego dla wybranych miast w Polsce przedstawiono w tabeli.

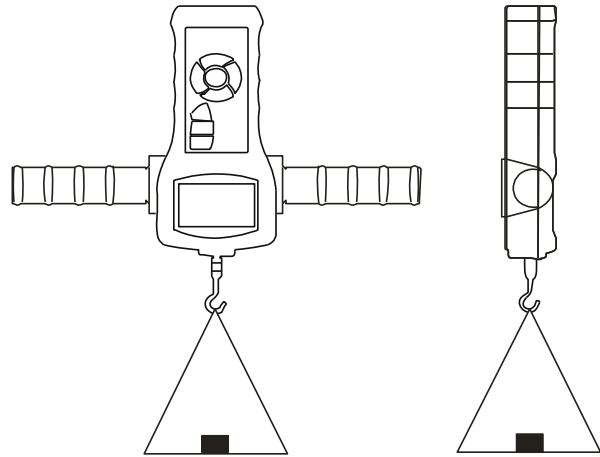
#### Wartości przyspieszenia ziemskiego dla wybranych miast

| Miasto              | $g_R[m/s^2]$   | Miasto       | $g_R[m/s^2]$ |
|---------------------|----------------|--------------|--------------|
| <b>AXIS</b>         | <b>9,81415</b> | Olsztyn      | 9,81354      |
| Gdańsk Centrum      | 9,81446        | Łódź         | 9,81164      |
| Gdynia              | 9,81453        | Mława        | 9,81295      |
| Białystok           | 9,81294        | Opole        | 9,81076      |
| Bydgoszcz           | 9,81327        | Piła         | 9,81330      |
| Chojnice            | 9,81342        | Poznań       | 9,81266      |
| Cieszyn             | 9,80960        | Przemyśl     | 9,80991      |
| Częstochowa         | 9,81061        | Przeworsk    | 9,81009      |
| Elbląg              | 9,81430        | Radom        | 9,81146      |
| Ełk                 | 9,81361        | Rybnik       | 9,81008      |
| Gliwice             | 9,81025        | Rzeszów      | 9,81010      |
| Gorzów Wielkopolski | 9,81305        | Słupsk       | 9,81449      |
| Grudziądz           | 9,81368        | Suwałki      | 9,81377      |
| Kalisz              | 9,81184        | Szczecin     | 9,81370      |
| Katowice            | 9,81008        | Tarnów       | 9,81005      |
| Kielce              | 9,81063        | Toruń        | 9,81313      |
| Koszalin            | 9,81427        | Warszawa     | 9,81240      |
| Kraków              | 9,81005        | Włocławek    | 9,81288      |
| Leszno              | 9,81206        | Wrocław      | 9,81131      |
| Lublin              | 9,81128        | Zielona Góra | 9,81190      |

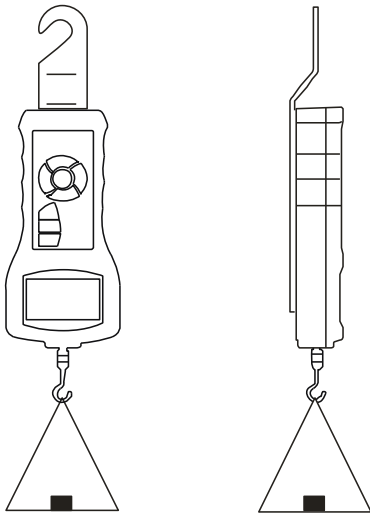




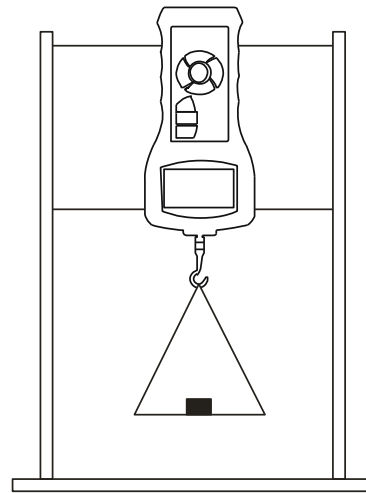
Układ przy pomiarze ręcznym  
(\* tylko do 200N zbyt duże siły mogą spowodować uszkodzenie obudowy)



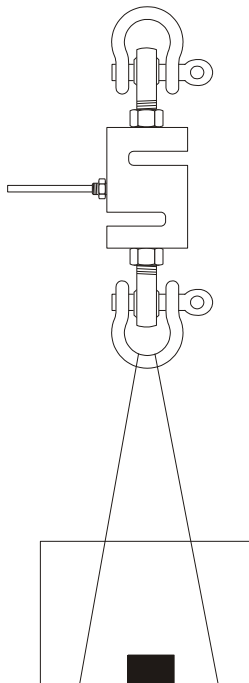
Układ pracy  
z uchwytem dwuręcznym  
(uchwyt na zamówienie)



Układ pracy  
przy zawieszeniu

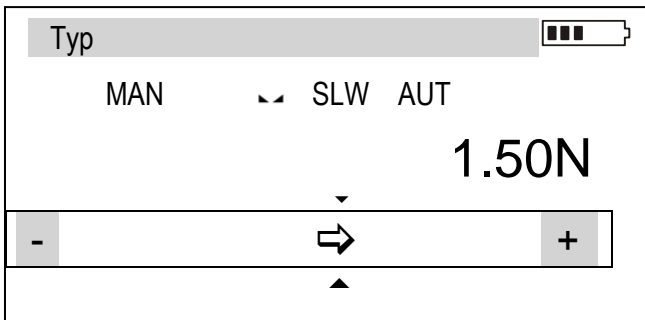


Układ pracy  
przy zamocowaniu w statywie

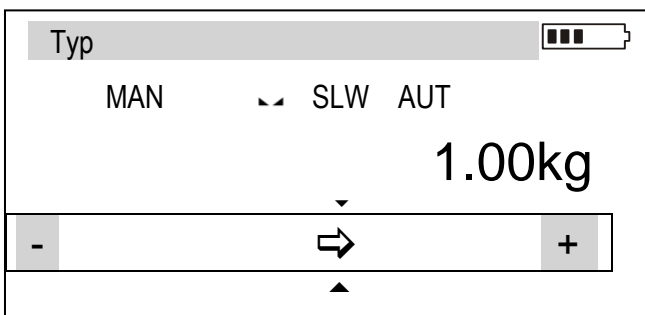
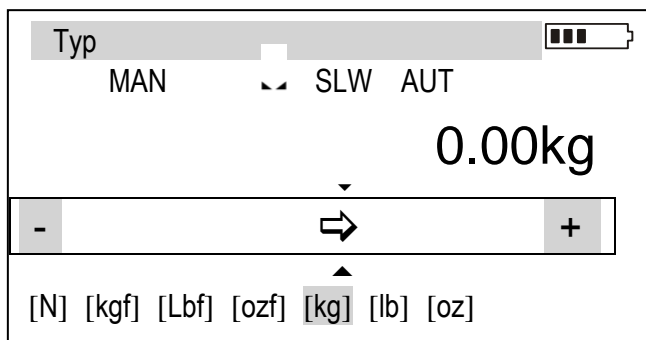


Układ pracy przy zawieszeniu  
- siłomierz z zewnętrznym czujnikiem

Ustawić siłomierz w pozycji pracy. Wskazania wyświetlacza obrócić o 180°.



UNIT/CLEAR



W celu zamiany jednostek siły na jednostki masy użyć klawisza **UNIT/CLEAR**.

Naciskając klawisz kilkakrotnie przesunąć kursor na jednostkę masy (np. *kilogram*).

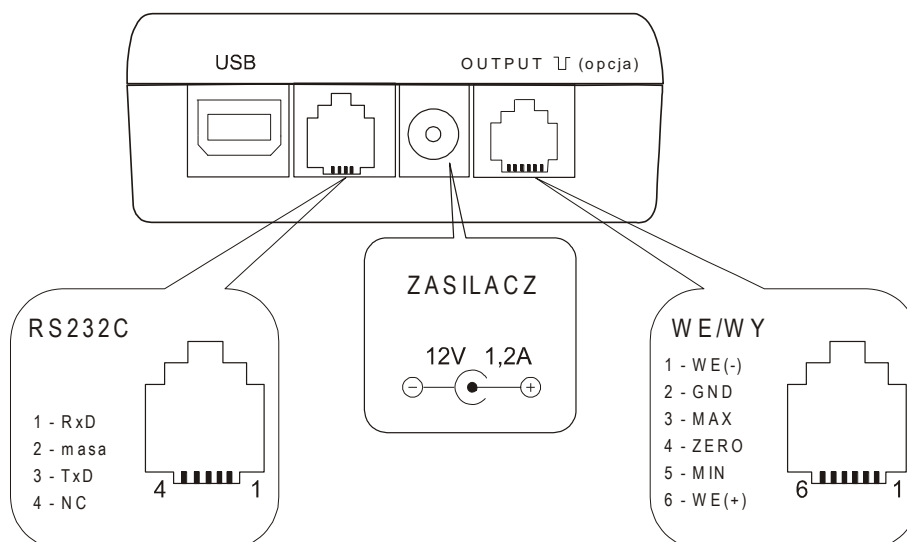
Wyzerować siłomierz w pozycji pracy poprzez naciśnięcie klawisza **→0←**.

Nałożyć przedmiot ważony na szalkę.

Odczytać wskazanie masy.

### 13. Połączenia z urządzeniami zewnętrznymi

Siłomierz wyposażony jest w gniazdo zasilacza zewnętrznego, interfejsy szeregowy RS232C i USB oraz opcjonalnie złącza: WE/WY (oznaczenie OUTPUT  $\square$ ) i Bluetooth (komunikacja bezprzewodowa).

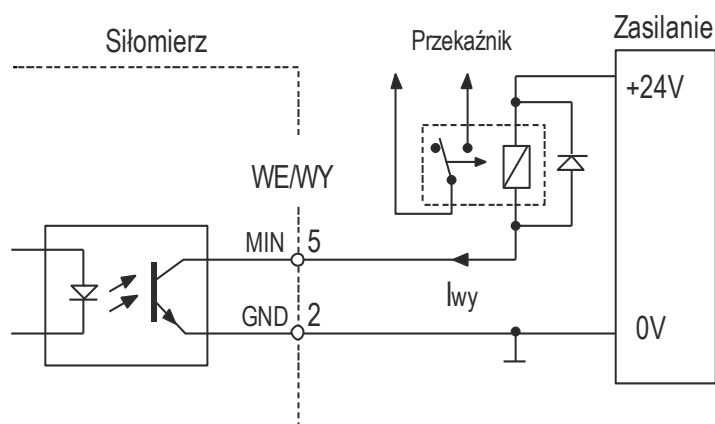


Na płycie CD dołączonej do siłomierza znajdują się potrzebne sterowniki i instrukcje instalacji.

Dostępny na stronie internetowej [www.axis.pl](http://www.axis.pl) program AXIS FM umożliwia odczyt pomiarów poprzez interfejsy siłomierza: na bieżąco (on-line) lub po wcześniejszym zebraniu wyników w pamięci urządzenia (off-line). Dodatkowo z poziomu programu dostępna jest większość ustawień istotnych z punktu widzenia pomiarów oraz zapis wyników i wykresu do pliku.

#### Złącze WE/WY

Schemat połączeń wyjścia MIN :

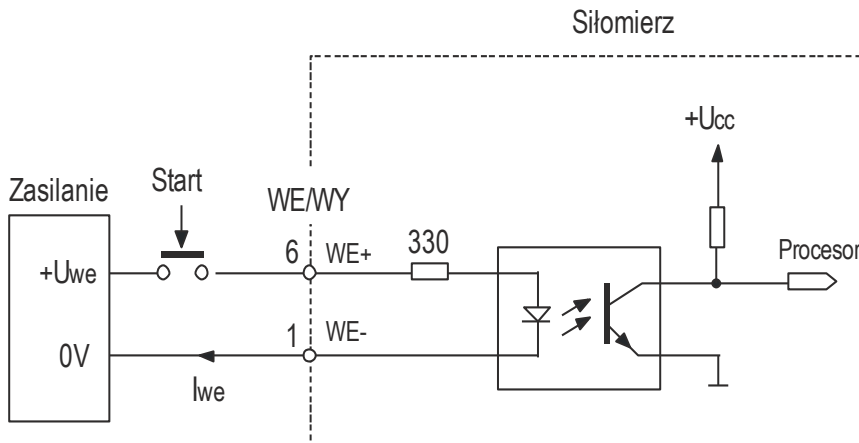


Sposób połączenia wyjść MAX i ZERO - analogiczny (wspólne GND).

Zalecane zasilanie 24V<sub>DC</sub>

Obciążalność wyjść MIN, MAX i ZERO:  $I_{wy\ max}=25\text{mA}$

Schemat podłączeń wejścia WE(+)/WE(-) (trigger):



Napięcie zasilania  $U_{we} = 3 \div 6V$

Prąd wejściowy :  $I_{we} = 10 \div 20mA$  ( $I_{we\ max} = 50mA$ ).

**Opis protokołu transmisji danych (LonG) interfejsów szeregowych RS232C i USB (przy współpracy z komputerem):**

Siłomierz przesyła swoje wskazania w następujący sposób (8bitów, 1stop, no parity, 115 200bps):

Komputer→Siłomierz: sygnał inicjujący S I C R L F (53h 49h 0Dh 0Ah),

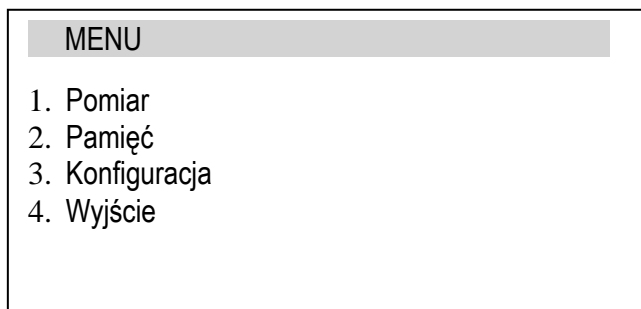
Siłomierz→Komputer: wskazanie siłomierza zgodnie z poniższym formatem (16Bajtów):

Opis poszczególnych bajtów:

|          |                               |         |                         |
|----------|-------------------------------|---------|-------------------------|
| Bajt 1   | - znak „,-” lub spacja        | Bajt 12 | - k, l, c, p lub spacja |
| Bajt 2   | - Spacja                      | Bajt 13 | - g, b, t, c lub %      |
| Bajt 3÷4 | - cyfra lub spacja            | Bajt 14 | - Spacja                |
| Bajt 5÷9 | - cyfra, przecinek lub spacja | Bajt 15 | - CR                    |
| Bajt 10  | - Cyfra                       | Bajt 16 | - LF                    |
| Bajt 11  | - Spacja                      |         |                         |

## 14. Menu Użytkownika

Menu zawiera wszystkie funkcje i opcje niezbędne do działania siłomierza lub poszerzające jego możliwości funkcjonalne.



W celu skorzystania z opcji należy użyć klawisza *MENU*.

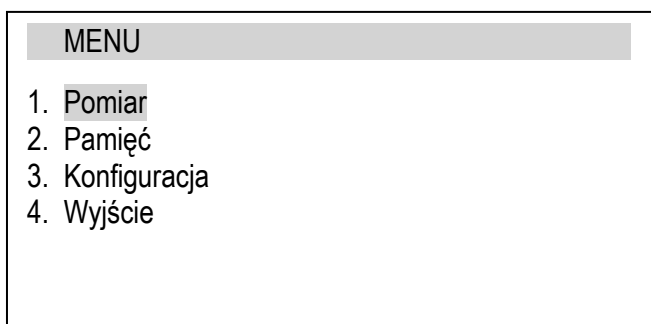
- *Pomiar* – ustawienia bezpośrednio związane z pomiarem,
- *Pamięć* – opcje związane z zapisem i odczytem pamięci,
- *Konfiguracja* – kalibracja i opcje z nią związane,
- *Wyjście* - wyjście z menu

Przesunąć kursor na właściwą opcję i nacisnąć klawisz *ENTER*.

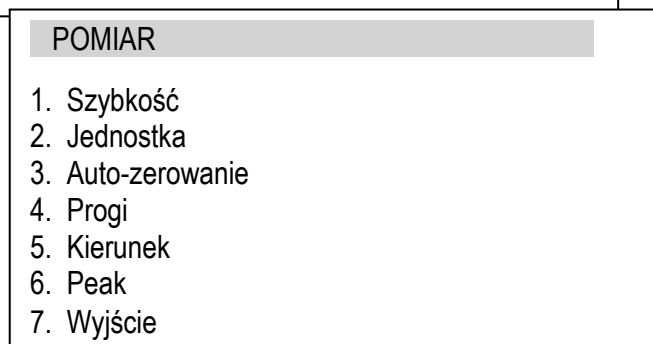
### 14.1 Pomiar

Znajdują się tu następujące opcje związane bezpośrednio z wykonywaniem pomiarów:

- wybór szybkości pomiarów w trybie automatycznym,
- wybór jednostki pomiarowej,
- automatyczne zerowanie,
- porównywanie z dwoma wartościami progowymi (*MIN / MAX*),
- zmiana kierunku mierzonej siły przyjętego jako dodatni,
- automatyczne zapisywanie wyniku funkcji *PEAK* po ustaniu siły.



Przesunąć kursor na opcję *Pomiar* i nacisnąć *ENTER*.



Przesunąć kursor na wybraną aplikację i nacisnąć *ENTER*.

### 14.1.1 Szybkość pomiaru

W celu uzyskania jednoznacznych wyników pomiaru wskazane jest dostosowanie szybkości pomiaru do właściwości dynamicznych mierzonego obiektu.

|   |
|---|
| <p><b>MENU</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Pomiar</li><li>2. Pamięć</li><li>3. Konfiguracja</li><li>4. Wyjście</li></ol>   |
| <p><b>POMIAR</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Szybkość</li><li>2. Jednostki</li><li>3. Auto-zerowanie</li><li>4. Progi</li><li>5. Kierunek</li><li>6. Peak</li><li>7. Wyjście</li></ol> |
| <p><b>SZYBKOŚĆ POMIARU</b></p> <p><input type="checkbox"/> WOLNO / 10Hz</p> <p><input type="checkbox"/> SZYBKO / 40Hz</p> <p>Wyjście</p>  |

Naciskając klawisz *ENTER* wybrać jedną z opcji:

- *WOLNO* – 10 pomiarów na sek.,
- *SZYBKO* – 40 pomiarów na sek.

### 14.1.2 Jednostki

Jednostki siły:

- niuton (N) –podstawowa jednostka siły w układzie jednostek SI
- kilogram-siła (kgf):  $1\text{kgf}=9,80665\text{N}$
- funt-siły (lbf)  $1\text{lbf}=4,4482\text{N}$
- uncja-siły (ozf) :  $1\text{ozf}= 0,278\text{N}$

Do dyspozycji Użytkownika pozostają także jednostki masy:

- kilogram (kg)  $1\text{kg} \approx 9,81\text{N}$
- funt angielski :  $1\text{lb} = 0,453592374\text{kg}$
- uncja:  $1\text{oz} = 28,349523\text{g}$

W celu zamiany jednostek należy użyć kilkakrotnie klawisza *UNIT/CLEAR* lub skorzystać z *MENU*.

Nacisnąć klawisz *MENU*, przesunąć kursor na opcję *Jednostki* i nacisnąć *ENTER*.

Przesunąć kursor na wybraną jednostkę, nacisnąć *ENTER*. i skorzystać z opcji *Wyjście*

ENTER

*Uwaga:*

Ponieważ podczas pomiaru masy siłomierz mierzy siłę przyciągania ziemskiego i przelicza ją na masę, istnieje zależność wskazań masy siłomierza od przyspieszenia ziemskiego. Fabrycznie ustawiana jest wartość przyspieszenia ziemskiego w siedzibie Producenta:  $g = 9,81415\text{m/s}^2$ . Przy bardzo dokładnych pomiarach masy ( $\pm 0,1\%$  zakresu) konieczne jest wpisanie wartości przyspieszenia ziemskiego odpowiedniej dla miejsca pomiaru. Dokonuje się tego za pomocą funkcji *Kalibracja* (opcja  $g = \dots$ ).

Maksymalna wartość siły i odczyt dla wszystkich jednostek w tabelach poniżej:

| Jednostka  | <b>FB5/FC5</b><br>MAX odczyt | <b>FB10/FC10</b><br>MAX odczyt | <b>FB20/FC20</b><br>MAX odczyt | <b>FB50/FC50</b><br>MAX odczyt | <b>FB200/FC200</b><br>MAX odczyt | <b>FB500/FC500</b><br>MAX odczyt |
|------------|------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| <b>N</b>   | 5 0,001                      | 10 0,002                       | 20 0,005                       | 50 0,01                        | 200 0,05                         | 500 0,1                          |
| <b>kgf</b> | 0,5 0,0001                   | 1 0,0002                       | 2 0,0005                       | 5 0,001                        | 20 0,005                         | 50 0,01                          |
| <b>lbf</b> | 1 0,0002                     | 2 0,0005                       | 5 0,001                        | 10 0,002                       | 50 0,01                          | 100 0,02                         |
| <b>ozf</b> | 15 0,005                     | 30 0,01                        | 80 0,02                        | 150 0,05                       | 800 0,2                          | 1500 0,5                         |
| <b>kg</b>  | 0,5 0,0001                   | 1 0,0002                       | 2 0,0005                       | 5 0,001                        | 20 0,005                         | 50 0,01                          |
| <b>lb</b>  | 1 0,0002                     | 2 0,0005                       | 5 0,001                        | 10 0,002                       | 50 0,01                          | 100 0,02                         |
| <b>oz</b>  | 15 0,005                     | 30 0,01                        | 80 0,02                        | 150 0,05                       | 800 0,2                          | 1500 0,5                         |

| Jednostka  | <b>FB1k/FC1k</b><br>MAX odczyt | <b>FB2k/FC2k</b><br>MAX odczyt | <b>FB5k/FC5k</b><br>MAX odczyt | <b>FB10k/FC10k</b><br>MAX odczyt | <b>FB20k/FC20k</b><br>MAX odczyt | <b>FB50k/FC50k</b><br>MAX odczyt |
|------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| <b>N</b>   | 1k 0,2                         | 2k 0,5                         | 5k 1                           | 10k 2                            | 20k 5                            | 50k 10                           |
| <b>kgf</b> | 100 0,02                       | 200 0,05                       | 500 0,1                        | 1000 0,2                         | 2000 0,5                         | 5000 1                           |
| <b>lbf</b> | 200 0,05                       | 500 0,1                        | 1000 0,2                       | 2000 0,5                         | 5000 1                           | 10000 2                          |
| <b>ozf</b> | -                              | -                              | -                              | -                                | -                                | -                                |
| <b>kg</b>  | 100 0,02                       | 200 0,05                       | 500 0,1                        | 1000 0,2                         | 2000 0,5                         | 5000 1                           |
| <b>lb</b>  | 200 0,05                       | 500 0,1                        | 1000 0,2                       | 2000 0,5                         | 5000 1                           | 10000 2                          |
| <b>oz</b>  | -                              | -                              | -                              | -                                | -                                | -                                |

| Jednostka  | <b>FB100k/FC100k</b><br>MAX odczyt | <b>FB150k/FC150k</b><br>MAX odczyt | <b>FB200k/FC200k</b><br>MAX odczyt |
|------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| <b>N</b>   | 100k 20                            | 150k 50                            | 200k 50                            |
| <b>kgf</b> | 10000 2                            | 15000 5                            | 20000 5                            |
| <b>lbf</b> | 20000 5                            | 30000 10                           | 60000 10                           |
| <b>ozf</b> | -                                  | -                                  | -                                  |
| <b>kg</b>  | 10000 2                            | 15000 5                            | 20000 5                            |
| <b>lb</b>  | 20000 5                            | 30000 10                           | 60000 10                           |
| <b>oz</b>  | -                                  | -                                  | -                                  |



### 14.1.3 Autozerowanie

Włączenie opcji powoduje automatyczne podtrzymywanie zerowych wskazań siłomierza w czasie, gdy na czujnik siłomierza nie działa żadna zewnętrzna siła lub gdy wskazanie zerowe uzyskano przez naciśnięcie klawisza  $\rightarrow 0 \leftarrow$ . Zakres wartości (liczony w działkach odczytowych siłomierza wokół wartości zerowej), w którym odbywa się zerowanie należy wpisać w opcji *Zakres* (2 pozycje cyfrowe).

|                   |  |
|-------------------|--|
| MENU              |  |
| 1. Pomiar         |  |
| 2. Pamięć         |  |
| 3. Konfiguracja   |  |
| 4. Wyjście        |  |
| POMIAR            |  |
| 1. Szybkość       |  |
| 2. Jednostki      |  |
| 3. Auto-zerowanie |  |
| 4. Progi          |  |
| 5. Kierunek       |  |

|                |            |
|----------------|------------|
| AUTO-ZEROWANIE |            |
| 1. Status      | <ON> <OFF> |
| 2. Zakres      | 2 d        |
| 3. Odnies.     | <OFF><SET> |
| 4. Wyjście     |            |

|   |   |       |
|---|---|-------|
| ↑ | ↓ | ENTER |
|---|---|-------|

|                |            |
|----------------|------------|
| AUTO-ZEROWANIE |            |
| 1. Status      | <OFF>      |
| 2. Zakres      | 0 2 d      |
| 3. Odnies.     | <OFF><SET> |
| 4. Wyjście     |            |

|   |   |       |
|---|---|-------|
| ← | → | ENTER |
|---|---|-------|

Wykorzystując klawisze nawigacyjne oraz *ENTER* wybrać *Status*, a następnie jedną z opcji:

- *ON* – autozerowanie włączone,
- *OFF* – autozerowanie wyłączone.

Następnie wybrać *Zakres* i posługując się klawiszami  $\uparrow$ ,  $\downarrow$ ,  $\rightarrow$ ,  $\leftarrow$  oraz *ENTER* wpisać wartość zakresu autozerowania (w działkach odczytowych).

Dodatkowa opcja *Odnies.* (odniesienie) umożliwia ustawić zero startowe przyrządu na wartość, która była wskazywana przez siłomierz przed wejściem w *MENU* (przy każdym uruchomieniu siłomierza wyświetlane będzie rzeczywiste obciążenie względem ustawionej wartości).

#### 14.1.4 Porównanie z wartościami progowymi MIN / OK / MAX

MENU

1. Pomiar
2. Pamięć
3. Konfiguracja
4. Wyjście

POMIAR

1. Szybkość
2. Jednostki
3. Auto-zerowanie
4. Progi
5. Kierunek

WARTOŚCI PROGOWE

|            |  |                              |
|------------|--|------------------------------|
| 1. Status  | <input checked="" type="checkbox"/> ON | <input type="checkbox"/> OFF |
| 2. MIN     | 1.00N                                  |                              |
| 3. MAX     | 2.00N                                  |                              |
| 4. ZERO    | 0.00N                                  |                              |
| 4. Wyjścia | <MODE1><MODE2>                         |                              |
| 5. Buzzer  | <MODE1><MODE2>                         |                              |
| 6. Wyjście |  |                              |

←

→

ENTER

Przesunąć kursor na opcję *Pomiar* i nacisnąć *ENTER*.

Przesunąć kursor na *Wartości progowe* i nacisnąć *ENTER*.

Włączyć porównywanie ustawiając *Status* na *ON*:

- wpisać wartość *MIN* – próg dolny,
- wpisać *MAX* – próg górny,
- wpisać *ZERO* – próg sygnalizacji zera.

Wybrać opcję dla sygnałów wyjścia *OUTPUT* (*Wyjścia*) i sygnalizacji dźwiękowej (*Buzzer*):

- *MODE1* – krótki sygnał po przekroczeniu *MIN*, długi – po *MAX*,
- *MODE2* – sygnał przerywany poniżej *MIN*, powyżej *MAX* – ciągły, dla *OK* – brak sygnału.

Typ ▢▢▢

OK MAN    ▾ ▾ SLW AUT

1.00N

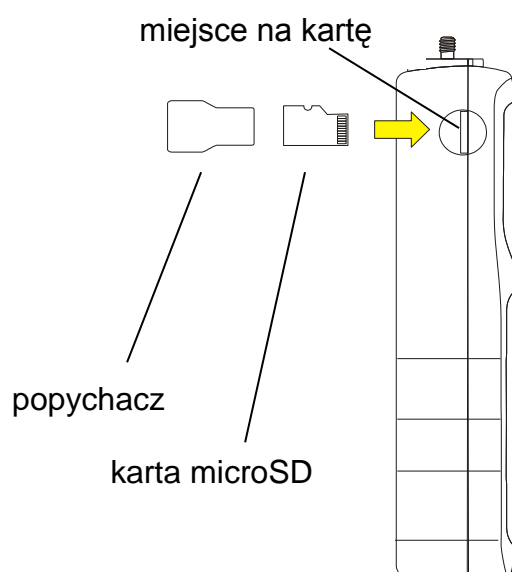
-    →    +

Wyjść z menu i rozpocząć pomiary obserwując wskaźniki *MIN*, *OK* i *MAX* na wyświetlaczu siłomierza.

## 14.2 Pamięć

Podczas wykonywania pomiarów w trybie automatycznym poszczególne wyniki zapisywane są w pamięci ulotnej (RAM – utrata danych po wyłączeniu zasilania). Zapis, odczyt i kasowanie danych (pojedynczej serii pomiarów) w EEPROMIE oraz resetowanie pamięci ulotnej (RAM) odbywa się za pomocą podopcji dolnego paska opcji *Statystyka*. Możliwe jest przeglądanie wyników na wyświetlaczu siłomierza w formie zestawienia, wykresu lub histogramu.

Zastosowanie karty microSD (sformatowana jako FAT / FAT32) pozwala na zapis i późniejszy odczyt wielu serii pomiarów we wskazanym pliku. Możliwe jest nadawanie własnych nazw folderom i plikom.



Umieszczenie karty microSD w siłomierzu wymaga użycia popychacza lub przedmiotu o podobnym kształcie. Karta zagłębia się całkowicie w szczelinie obudowy i zatrzaskuje się. Na wyświetlaczu pojawia się ikonka SD lub SDH (SDHC) informująca o prawidłowym połączeniu karty. Wyjęcie karty wymaga jej popchnięcia w celu odblokowania zatrzasku.

W menu siłomierza opcja *Pamięć* umożliwia:

- wybór trybu zbierania wyników,
- ekspozycję zebranych pomiarów, zapis, odczyt, kasowanie pamięci (*Statystyka*),
- wyjście.

Podczas zapisywania i odczytywania wyników należy w szczególności korzystać z wszystkich funkcji klawiszy:

- |                   |  |
|-------------------|--|
| <i>MEM</i>        | - zapisanie wskazania do pamięci, <i>po zakończeniu</i> – przejście do ekspozycji wyników ( <i>Statystyka</i> ),                 |
|                   | - <i>dłuższe przytrzymanie</i> – przy obecności danych pomiarowych w pamięci powoduje przejście do menu wyboru nośnika do zapisu |
| <i>UNIT/CLEAR</i> | - zmiana jednostek / anulowanie wyboru lub zmiany wartości parametru,  |
|                   | - <i>dłuższe przytrzymanie</i> – reset zarejestrowanych danych   |
| <i>MENU</i>       | - menu funkcji siłomierza (diagram menu - rozdział 16),  |

### 14.2.1 Zbieranie wyników

| MENU            |  |
|-----------------|--|
| 1. Pomiar       |  |
| 2. Pamięć       |  |
| 3. Konfiguracja |  |
| 4. Wyjście      |  |

| PAMIĘĆ        |  |
|---------------|--|
| 1. Statystyka |  |
| 2. Ustawienia |  |
| 3. Wyjście    |  |

| USTAWIENIA        |                  |
|-------------------|------------------|
| 1. Tryb           | <RĘCZNY> <AUTOM> |
| 2. Ilość (próbek) | 100              |
| 3. Czas pr.       |                  |
| 4. Poz. Wyzw.     |                  |
| 5. Opóźnij        |                  |
| 6. Czas op.       |                  |
| 7. Rekord         | R/-              |
| 8. Autozapis      | EEPROM           |
| 9. Karta SD       |                  |
| 10. Wyjście       |                  |

←
→
ENTER

| USTAWIENIA        |                  |
|-------------------|------------------|
| 1. Tryb           | <RĘCZNY> <AUTOM> |
| 2. Ilość (próbek) | 100              |
| 3. Czas pr.       |                  |
| 4. Poz. Wyzw.     | 10N              |
| 5. Opóźnij        | <start><wyzw.>   |
| 6. Czas op.       | 5s               |
| 7. Rekord         | R/-              |
| 7. Autozapis      | EEPROM           |
| 6. Karta SD       |                  |

↑
↓
ENTER

Przesunąć kursor na opcję *Pamięć* i nacisnąć *ENTER*.

Przesunąć kursor na *Ustawienia* i nacisnąć *ENTER*.

Ustawić tryb zbierania danych:

- *RĘCZNY* – każdorazowo po naciśnięciu klawisza *MEM*,
- *AUTO* – automatycznie w ustalonych odstępach czasu.

Wpisać ilość próbek (max 100).

W trybie *RĘCZNYM* za pomocą opcji *Rekord* możliwy jest wybór, czy zapisywany ma być czas każdego pomiaru (*R/D&T*).

W opcji *Autozapis* można wybrać miejsce samoczynnego zapamiętywania wyników (*EEPROM* lub *SDCARD*), *OFF* oznacza wyłączenie samozapisu.

W trybie automatycznym możliwe jest również ustawienie czasu próbkowania pobieranych pomiarów, opóźnienia rejestracji wyników (*Czas opóźnienia* ; podczas odliczania czasu wskaźnik *TRG* na wyświetlaczu mruga) oraz poziom wyzwolenia (*Poz. Wyzw.*) czyli wartość siły powyżej której proces rejestracji się rozpocznie.

W celu rozpoczęcia zbierania pomiarów należy wyjść z menu i użyć klawisza *MEM* w celu zapisania pojedynczego wyniku lub zainicjowania zapisu automatycznego. Po zarejestrowaniu wszystkich próbek (wyników) następuje ekspozycja zebranych pomiarów (*Statystyka*).

Do czasu zapisu rezultatów lub resetowania wyników klawisz *MEM* powoduje powrót do ekspozycji wyników (następne pomiary nie mogą być zarejestrowane).

### 14.2.2 Ekspozycja zebranych pomiarów (Statystyka)

MENU

1. Pomiar
2. Pamięć
3. Konfiguracja
4. Wyjście

PAMIĘĆ

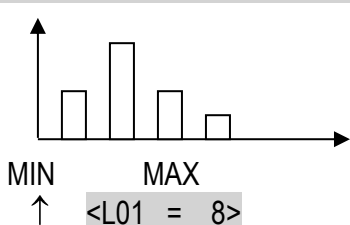
1. Statystyka
2. Ustawienia
3. Wyjście

Statystyka

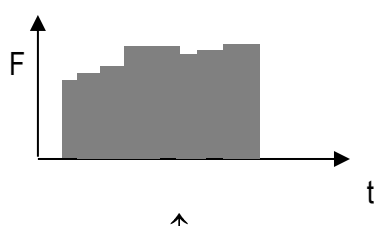
|         |          |
|---------|----------|
| Ilość   | 100      |
| Suma    | 2418.85N |
| Średnia | 24.19N   |
| MAX     | 144.90N  |
| MIN     | 1.40N    |
| MAX-MIN | 143.50N  |
| Odchyl. | 40.805N  |
| Odch. % | 168.70%  |
| Prb0001 | 2.95N    |
| Prb0002 | 5.75N    |
| .....   |          |
| Prb100  | 1.40N    |

<WYDRUK><HISTOGRAM><WYKRES><ZAPIS><ODCZYT>  
 <RESET><KASUJ><WYJŚCIE>

HISTOGRAM



081: 9.50N 8,100s



←
→
ENTER

Opcja *Statystyka* umożliwia następujące formy ekspozycji zebranych wyników:

<WYDRUK> – transmisja do drukarki,  
 <HISTOGRAM> – wykres słupkowy,  
 <WYKRES> – wykres z osią czasu.

Przesunąć kursor na opcję *Pamięć* i nacisnąć *ENTER*.

Ustawić kursor na *Statystyka* i nacisnąć *ENTER*. (szybkie przejście umożliwia dłuższe przytrzymanie klawisza *INIT/CLEAR*).

Wybrać jedną z opcji dolnego paska menu ( klawiszami ←, →):

- *WYDRUK* – transmisja do drukarki,
- *HISTOGRAM* – wykres słupkowy,
- *WYKRES* – wykres z osią czasu

...

- *RESET* – kasowanie całej pamięci,
- *KASUJ* – kasowanie wybranego pliku pamięci.

Wskaźniki <L.. =..> (*HISTOGRAM*) informują o wielkości słupka wskazywanego przez strzałkę ↑.

Parametry w górnym pasku (*WYKRES*) opisują punkt wykresu wskazywany przez strzałkę ↑.

Do przemieszczania strzałki (przewijania wykresu) służą klawisze ← oraz →. Pozwala to na obejrzenie całego wykresu.

### 14.2.3 Zapis, odczyt, kasowanie pomiarów (Statystyka)

Opcja *Statystyka* umożliwia także:

- < ZAPIS > – zapis aktualnie eksponowanych wyników do EEPROMU lub pliku,
- < ODCZYT > – odczyt pliku z pamięci,
- < RESET > – kasowanie aktualnie eksponowanych danych,
- < KASUJ > – kasowanie wybranego pliku danych.

Opcje pojawiają się w dolnym pasku (zmiana opcji klawiszami ← lub →).

MENU

1. Pomiar
2. Pamięć
3. Konfiguracja
4. Wyjście

PAMIĘĆ

1. Statystyka
2. Ustawienia
3. Wyjście

USTAWIENIA

|                   |                       |
|-------------------|-----------------------|
| 1. Tryb           | <RĘCZNY> <AUTOM>      |
| 2. Ilość (próbek) | 100                   |
| 3. Poz.wyzw.      | 10N                   |
| 4. Opóźnij        | <start><wyzw.>        |
| 5. Czas op.       | 5s                    |
| 6. Rekord         | R/-                   |
| 7. Autozapis      | <OFF><EEPROM><SDCART> |
| 8. Karta SD       |                       |

←
→
↑
↓
ENTER

KARTA SD

1. Folder           FB\_DATA
2. Plik             data001.txt
3. Wyjście

←
→
↑
↓
ENTER

W celu dokonania wyboru miejsca zapisu zebranych wyników w pamięci należy przesunąć kursor na opcję *Pamięć* i nacisnąć *ENTER*.

Przesunąć kursor na opcję *Ustawienia* i ustawić tryb. W trybie *AUTOM.* możliwy jest zapis do *RAM*. W trybie *RĘCZNYM* możliwy jest zapis do *RAM*, *EPROM* i *Karty microSD*.

W celu zapisu pliku na kartę SD należy ustawić *Zapis do SDCART* i przesunąć kursor na opcję *Karta SD* i nacisnąć *ENTER*.

Pojawią się następujące opcje:

- *Folder* – umożliwia wpisanie znak po znaku nazwy folderu na karcie microSD,
- *Plik* – umożliwia wpisanie znak po znaku nazwy pliku na karcie microSD,
- *WYJŚCIE* – wyjście z opcji.

### 14.3 Konfiguracja

Znajdują się tu wszystkie opcje służące do ustawienia trybu pracy siłomierza.

|   |
|---|
| <p><b>MENU</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Pomiar</li><li>2. Pamięć</li><li>3. Konfiguracja</li><li>4. Wyjście</li></ol>   |
| <p><b>KONFIGURACJA</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Interfejs</li><li>2. Kalibracja</li><li>3. Info</li><li>4. Data/godzina</li><li>5. Ust. LCD</li><li>6. Język</li><li>7. Wydruk</li><li>8. Klawiatura</li><li>9. Auto-OFF</li><li>10. Bateria</li><li>11. Wejście zewn.</li><li>12. Aktual.oprogram.</li><li>13. Ust. domyślne</li><li>14. Wyjście</li></ol> |

Przesunąć kursor na opcję *Konfiguracja* i nacisnąć *ENTER*.

Przesunąć kursor na wybraną opcję i nacisnąć *ENTER*.

ENTER

### 14.3.1 Ustawianie parametrów interfejsów szeregowych

Parametry złącza szeregowego muszą być dostosowane do urządzenia odbierającego sygnał.

MENU

1. Pomiar
2. Pamięć
3. Konfiguracja
4. Wyjście

KONFIGURACJA

1. Interfejs
2. Kalibracja
3. Info
4. Data/godzina
- ...

INTERFEJS

1. RS-232C
2. USB
3. Wyjście

INTERFEJS

|             |         |  |
|-------------|---------|--|
| 1. Baudrate | 4800    |  |
| 2. Bits     | 8-bit   |  |
| 3. Parity   | none    |  |
| 4. Sending  | <NORMAL |  |
| 5. Wyjście  |         |  |

↑
↓
ENTER

INTERFEJS

|             |                                     |  |
|-------------|-------------------------------------|--|
| 1. Baudrate | 4800                                |  |
| 2. Bits     | 8-bit                               |  |
| 3. Parity   | none                                |  |
| 4. Sending  | <NORMAL><NO STB><AUTOSTB> <CONTIN.> |  |
| 5. Wyjście  |                                     |  |

←
→
ENTER

*Parametry ustawiane:*

- *Baudrate* - prędkość nadawania i odbioru (4 800 ÷ 115 200bps),
- *Bits* - ilość bitów tworzących znak (7 lub 8 bitów),
- *Parity* - kontrola parzystości (brak kontroli, even-potwierdzenie parzystości lub odd-potwierdzenie nieparzystości),
- *Sending* - sposób nadawania podczas pomiaru:
  - *NORMAL* - po użyciu klawisza *PRINT* przy stabilnym wskazaniu,
  - *NO STB* - po użyciu *PRINT* niezależnie od stabilności wskazań,
  - *AUTOSTB* - automatycznie po ustabilizowaniu się wskazań,
  - *REMOVE* – automatycznie po odciążeniu (poniżej 10d lub progu sygnalizacji zera) poprzedni stabilny wynik; jeżeli włączona jest opcja *PEAK*, po odciążeniu następuje także wyzerowanie wskazań,
  - *CONTIN.*- nadawanie ciągle odpowiednio do szybkości pomiarów (10 lub 40 pomiarów na sekundę).

Gdy siłomierz jest wyposażony w dwa złącza szeregowo (RS232C oraz USB) w podmenu *Interfejs* do wyboru jest opcja *RS232C* oraz *USB*. Po wybraniu portu zmiana ustawień odbywa się w sposób analogiczny do powyższego opisu.



### 14.3.2 Interfejs Bluetooth (opcja)

Interfejs Bluetooth służy do bezprzewodowej komunikacji z komputerem (lub innym urządzeniem). Zasięg maksymalny to 80 metrów (może być mniejszy w zależności od warunków pracy).

Parametry przesyłania danych interfejsu Bluetooth (bez możliwości zmiany):

- prędkość transmisji : 115200
- liczba bitów: 8-bit
- brak parzystości



W podmenu Bluetooth mamy do wyboru:

- *Status (ON lub OFF)* - włączenie lub wyłączenie Bluetooth'a,
- *Sending* – sposób nadawania podczas pomiaru:
  - *NORMAL* - po użyciu klawisza *PRINT* przy stabilnym wskazaniu,
  - *NO STB* - po użyciu *PRINT* niezależnie od stabilności wskazań,
  - *AUTOSTB* - automatycznie po ustabilizowaniu się wskazań,
  - *REMOVE* – automatycznie po odciążeniu (poniżej 10d lub progu sygnalizacji zera) poprzedni stabilny wynik; jeżeli włączona jest opcja *PEAK*, po odciążeniu następuje także wyzerowanie wskazań,
  - *CONTIN.* - nadawanie ciągle co ok. 0,1 s.

Inicjowanie połączenia Bluetooth pomiędzy komputerem (lub innym urządzeniem) a siłomierzem musi się odbyć od strony komputera (lub innego urządzenia).

Oba urządzenia muszą mieć włączony moduł Bluetooth ( Status *ON* w siłomierzu).

Za pomocą urządzenia inicjującego komunikację (np. komputera) wyszukujemy siłomierz – jego nazwa będzie się składała z typu i numeru seryjnego.

Hasło do parowania: **867225**.

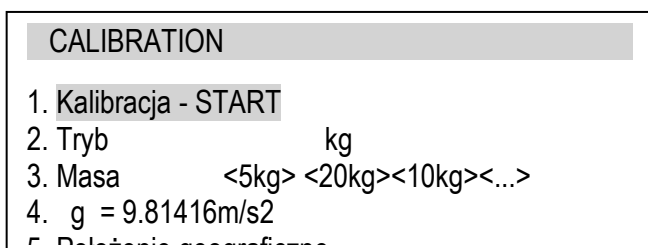
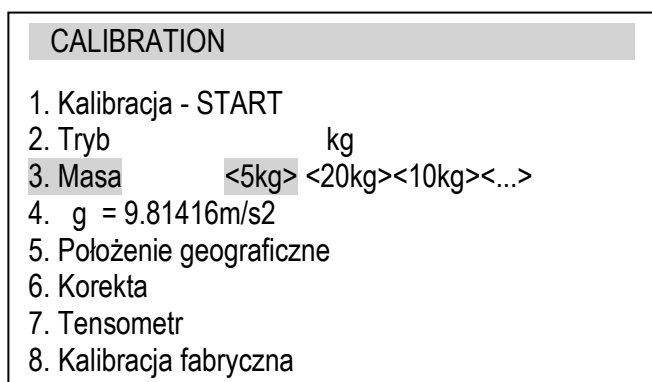
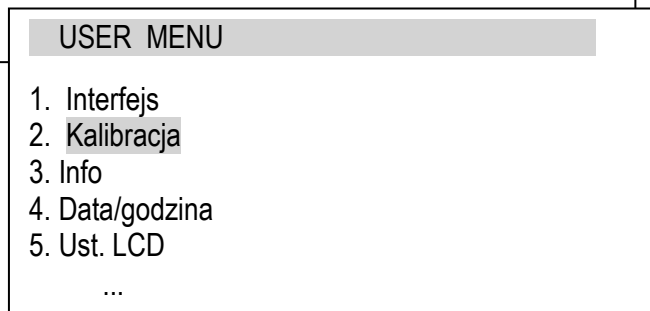
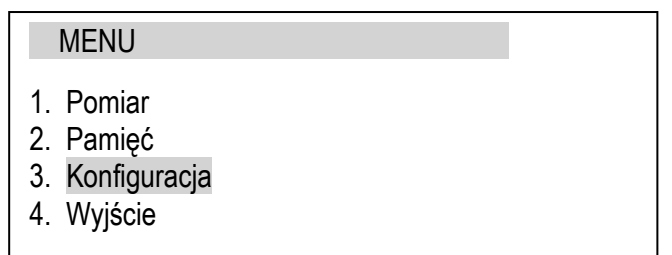
Po synchronizacji jeśli siłomierz w systemie operacyjnym będzie widoczny pod 2-ma numerami portów COM to do komunikacji używamy portu o niższym numerze.

#### UWAGA:

Włączenie modułu Bluetooth powoduje ograniczenie funkcjonalności RS232C oraz zablokowanie dostępu do ustawień RS232C.

### 14.3.3 Kalibracja siłomierza

Po włączeniu do zasilania w celu przejścia do menu należy użyć klawisza *Menu*.



Wybrać opcje *Konfiguracja* i *Kalibracja*, wybrać *Tryb kg* i *Masa*. Wybrać wartość dysponowanego wzorca masy

Opcja <...> umożliwia wpisanie dowolnej wartości.

Wybrać opcję *Kalibracja START* i postępować zgodnie z wyświetlanymi poleceniami.

ZEROWANIE

Siłomierz wyświetla komunikaty o wykonywanych operacjach i polecenia dla operatora.

Naciśnij ENTER

Nacisnąć klawisz *Enter*.

Zawieś lub postaw  
obciążenie

Po wyświetleniu polecenia:  
*Zawieś lub postaw obciążenie*  
obciążyć siłomierz wzorcem masy.



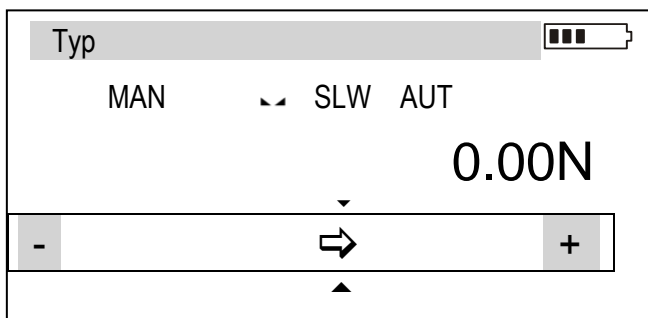
Naciśnij ENTER

Nacisnąć klawisz *Enter* i chwilę odczekać.

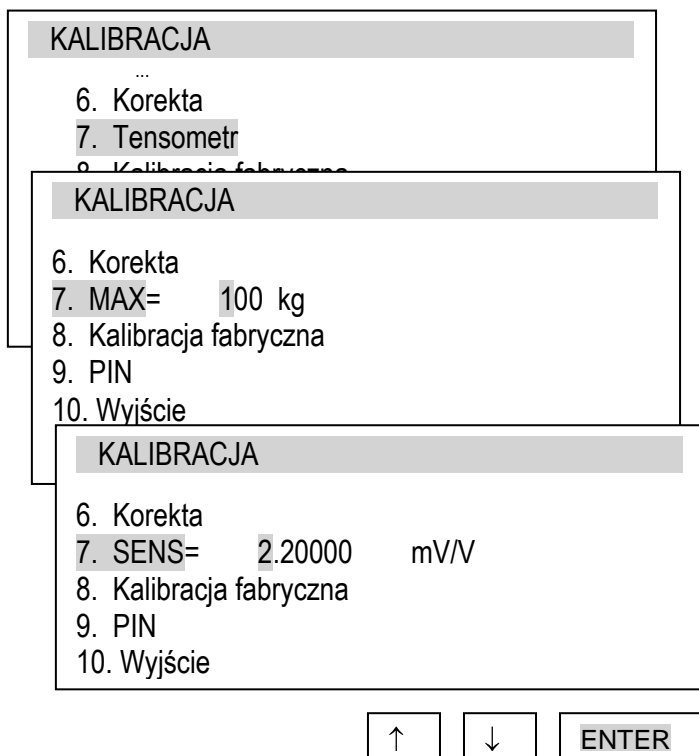
Podaj przyspieszenie  
9.81415 m/s<sup>2</sup>

Podaj przyspieszenie grawitacyjne dla miejsca, w którym odbywa się kalibracja (używając klawiszy nawigacyjnych).

Zatwierdź przyciskiem *Enter*.



Zaczekać do wyświetlenia wskazania. Siłomierz jest gotowy do użytkowania.



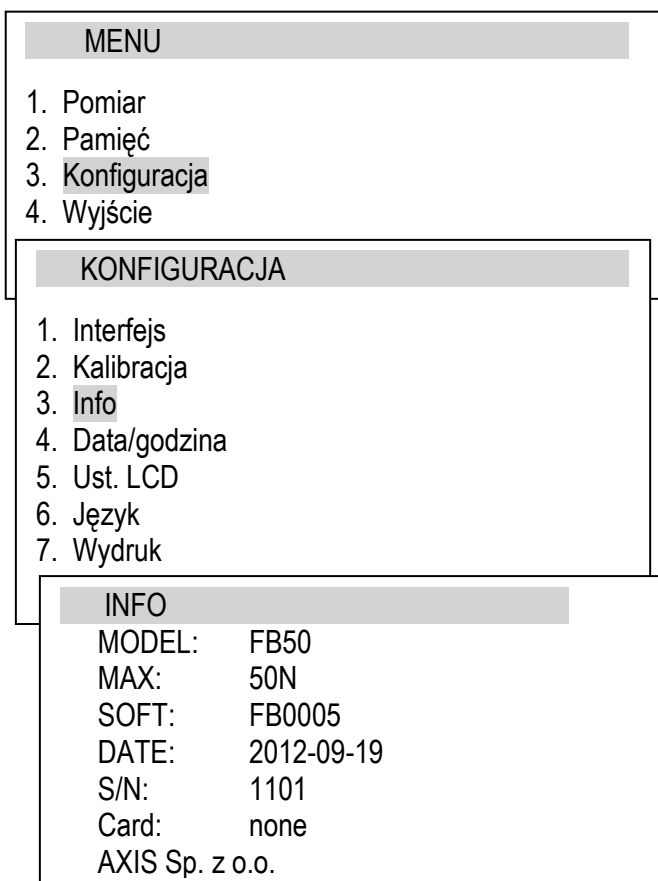
Opcja *Tensometr* umożliwia bezpośrednie wpisanie zakresu (*MAX*) i czułości (*SENS*) czujnika tensometrycznego, przy użyciu klawiszy nawigacyjnych, przy czym zakres pomiarowy siłomierza nie zmienia się.

Opcja *Kalibracja fabryczna* powoduje powrót do wartości wpisanej przez Producenta.

Opcja *PIN* umożliwia zablokowanie dostępu do kalibracji wpisanym przez użytkownika kodem PIN.

#### 14.3.4 Informacje o wyrobie

Opcja podaje podstawowe informacje o wyrobie.



Dostępne informacje:

- typ siłomierza (*Model*)
- zakres pomiarowy (*MAX*)
- wersja oprogramowania wewnętrznego (*SOFT*)
- data produkcji (*DATE*)
- numer seryjny (*S/N*)
- typ karty pamięci (*Card*)
- nazwa producenta

### 14.3.5 Ustawienie daty i godziny

Opcja służy do wpisywania bieżącej daty i godziny. Dostęp do ustawiania jest zabezpieczony kodem *PIN*.

|                       |  |
|-----------------------|--|
| <b>MENU</b>           |  |
| 1. Pomiar             |  |
| 2. Pamięć             |  |
| 3. Konfiguracja       |  |
| 4. Wyjście            |  |
| <b>KONFIGURACJA</b>   |  |
| 1. Interfejs          |  |
| 2. Kalibracja         |  |
| 3. Info               |  |
| 4. Data/godzina       |  |
| 5. Ust. LCD           |  |
| 6. Język              |  |
| <b>DATA I GODZINA</b> |  |
| 1. Czas               | 10:00:00                                 |
| 2. Data               | 2011-01-01                               |
| 3. 12/24              | <12H><24H>                               |
| 4. PIN                | 1234                                     |
| 5. Format             | <YYYY-MM-DD><MM-DD-YYYY><br><DD-MM-YYYY> |
| 6. Wyjście            |  |

Wykorzystując klawisze nawigacyjne oraz klawisz *ENTER* wybrać opcję *Data i godzina*. Jeżeli wcześniej został wpisany kod *PIN* (różny od 0), po wybraniu opcji *Czas* lub *Data* kursor przesunie się do opcji *PIN* i należy wpisać właściwy 4-cyfrowy *PIN*. W celu wpisania odpowiednich cyfr należy posłużyć się klawiszami ↑, ↓, →, ← oraz *ENTER*.

Wejście do opcji *PIN* umożliwia wpisanie nowego kodu (*NEW*). Podczas wpisywania nowego kodu należy dwukrotnie wpisać tę samą liczbę (komunikat: *REP.*).

Opcja *FORMAT* pozwala wybrać format daty na wydrukach.

### 14.3.6 Ustawienia wyświetlacza LCD

Opcja służy do dostosowania wyświetlacza siłomierza do zewnętrznych warunków oświetlenia.

MENU

1. Pomiar
2. Pamięć
3. Konfiguracja
4. Wyjście

KONFIGURACJA

1. Interfejs
2. Kalibracja
3. Info
4. Data/godzina
5. Ust. LCD

USTAW. LCD

|                  |      |
|------------------|------|
| 1. Kontrast      | ▬▬▬  |
| 2. Podświetlenie | <ON> |
| 3. Kierunek      |      |
| 4. Czas LCD      | OFF  |
| 5. Wyjście       |      |

↑
↓
ENTER

USTAW. LCD

|                  |                     |
|------------------|---------------------|
| 1. Kontrast      | <▬▬▬ >              |
| 2. Podświetlenie | <ON><OFF><ECO><BAT> |
| 3. Kierunek      |                     |
| 4. Czas LCD      | OFF                 |
| 5. Wyjście       |                     |

←
→
ENTER

USTAW. LCD

|                  |                  |
|------------------|------------------|
| 1. Kontrast      | <▬▬▬ >           |
| 2. Podświetlenie | <ECO>            |
| 3. Kierunek      | <AUTO><UP><DOWN> |
| 4. Czas LCD      | OFF              |
| 5. Wyjście       |                  |

←
→
ENTER

Wykorzystując klawisze nawigacyjne oraz klawisz *ENTER* wybrać opcję *Ustawienia LCD*. Następnie posługując się klawiszami *→*, *←* oraz *ENTER* ustawić kontrast, przy którym wyświetlacz jest najlepiej czytelny.

Ustawiając *Podświetlenie* należy wybrać jedną z opcji:

- *OFF* – podświetlenie wyłączone,
- *ON* – podświetlenie stale włączone,
- *ECO* – podświetlenie klawiszem *BACKLIGHT*,
- *BAT* – podświetlenie wyłączone po czasie 30s. w celu oszczędzania baterii.

Opcja *KIERUNEK* służy do wybierania orientacji wyświetlacza:

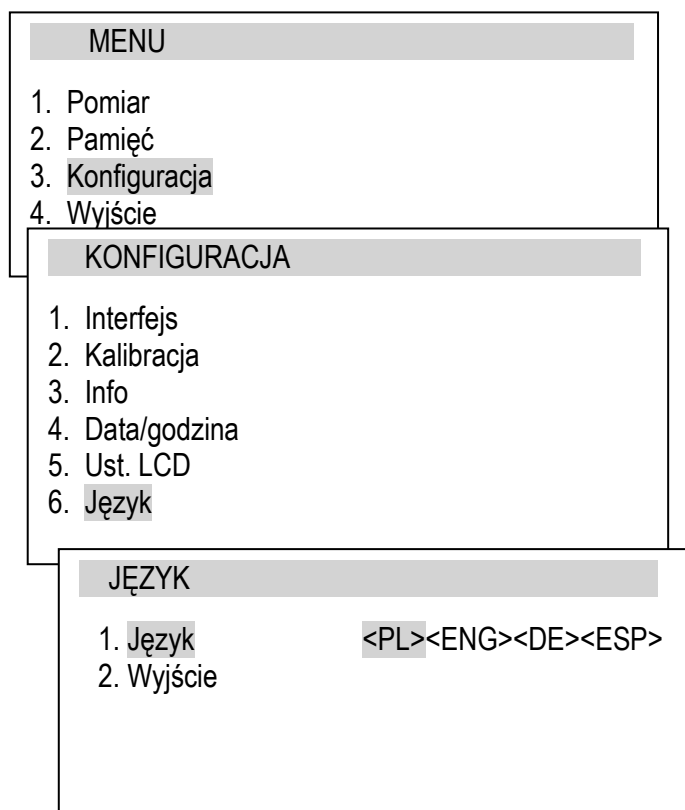
- *AUTO* – automatyczne odwracanie obrazu wyświetlacza,
- *UP* – orientacja normalna,
- *DOWN* – obraz odwrócony.

Opcja *CZAS LCD* umożliwia ekspozycję daty i godziny podczas pomiarów, na górnym pasku wyświetlacza.

### 14.3.7 Wybór języka menu

Do wyboru są trzy języki menu:

- <PL> - polski,
- <ENG> - angielski
- <DE> - niemiecki
- <ESP> hiszpański



Wykorzystując klawisze nawigacyjne oraz klawisz *ENTER* wybrać opcję *Język*. W celu wybrania jednego z dostępnych języków menu należy posłużyć się klawiszami →, ← oraz *ENTER*.

Wejście do opcji *PIN* umożliwia wpisanie nowego kodu (*NEW*). Podczas wpisywania nowego kodu należy dwukrotnie wpisać tę samą liczbę (komunikat: *REP.*).

### 14.3.8 Ustawianie wydruku

Zgodnie z wymaganiami procedur GLP możliwe jest zaopatrzenie wydruków generowanych przez siłomierz na zewnętrznej drukarce w informacje tekstowe.

The diagram illustrates the menu navigation process for setting up printing. It shows three sequential menu screens:

- MENU:** A list with four items: 1. Pomiar, 2. Pamięć, 3. Konfiguracja (highlighted), and 4. Wyjście.
- KONFIGURACJA:** A list with eight items: 1. Interfejs, 2. Kalibracja, 3. Info, 4. Data/godzina, 5. Ust. LCD, 6. Język, 7. Wydruk (highlighted), and 8. Klawiatura.
- WYDRUK:** A list of checkboxes: Nagłówek, Data, Godzina, ID1> (highlighted), ID2>, ID3>, Numer, Podpis, and Wyjście.

Below the 'WYDRUK' screen, there are two rows of control buttons:

- Row 1: An 'ENTER' button and a right-pointing arrow button (→).
- Row 2: Four arrow buttons (up, down, down, up) followed by an 'ENTER' button.

Wykorzystując klawisze nawigacyjne oraz *ENTER* wybrać *Ustawienie wydruku*, a następnie odpowiednie składniki wydruku.

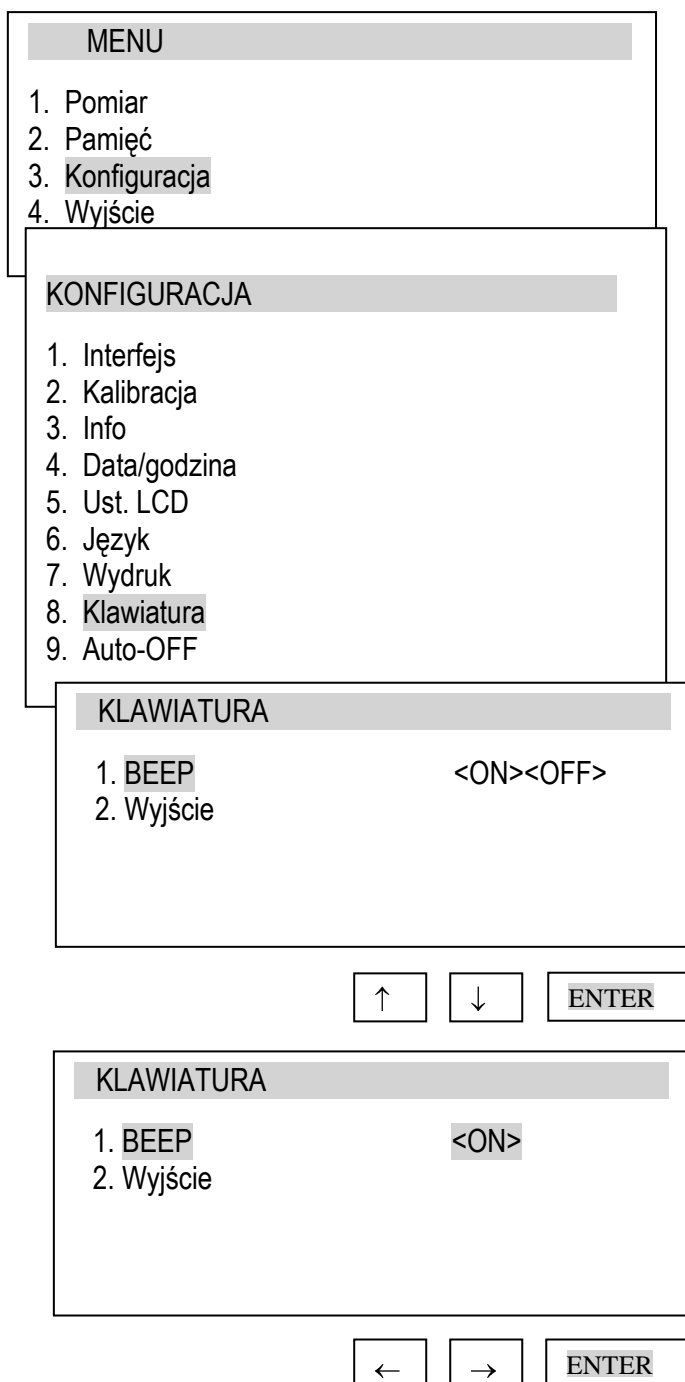
*ID1, ID2, ID3* - ciągi tekstowe maksymalnie 20-znakowe, stanowiące kolejne wiersze wydruku, wpisywane za pomocą klawiszy nawigacyjnych siłomierza (zaczynając od →).

Przejdźcie do wprowadzania znaków odbywa się poprzez zaznaczenie pozycji *ID* klawiszem *ENTER* i użycie klawisza →. Znaki wprowadza się za pomocą klawiszy nawigacyjnych ↑ oraz ↓. Przesuwanie kursora na kolejne pozycje odbywa się za pomocą klawiszy ← oraz →. Wprowadzony ciąg zatwierdza się klawiszem *ENTER*, kasowanie znaku odbywa się poprzez wpisanie spacji



### 14.3.9 Włączenie/wyłączenie dźwięku podczas używania klawiatury (beep)

Opcja umożliwia włączenie lub wyłączenie dźwięku potwierdzającego naciśnięcie dowolnego przycisku klawiatury. Włączenie dźwięku na ogół powoduje, że Użytkownik nie stosuje nadmiernej siły podczas naciskania na przyciski.



Wykorzystując klawisze nawigacyjne oraz klawisz *ENTER* wybrać opcję *Klawiatura* i *Buzzer*, a następnie jedną z opcji:

- *ON* – włączenie dźwięku,
- *OFF* – wyłączenie.

### 14.3.10 Automatyczne wyłączenie zasilania (Auto-OFF)

Opcja umożliwia automatyczne wyłączenie zasilania siłomierza w celu oszczędności energii akumulatora.

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>MENU</b>          |  |
| 1. Pomiar            |  |
| 2. Pamięć            |  |
| 3. Konfiguracja      |  |
| 4. Wyjście           |  |
| <b>KONFIGURACJA</b>  |  |
| 1. Interfejs         |  |
| 2. Kalibracja        |  |
| 3. Info              |  |
| 4. Data/godzina      |  |
| 5. Ust. LCD          |  |
| 6. Język             |  |
| 7. Wydruk            |  |
| 8. Klawiatura        |  |
| 9. Auto-OFF          |  |
| 10. Bateria          |  |
| 11. Wejście zewn.    |  |
| 12. Aktual.oprogram. |  |
| 13. Ust. domyślne    |  |
| 14. Wyjście          |  |

Wykorzystując klawisze nawigacyjne oraz klawisz *ENTER* wybrać opcję *Auto-OFF* i *Status*, a następnie jedną z opcji:

- *ON* – wyłączenie po czasie 5min. bez zmiany wskazań,
- *BAT* – wyłączenie przy spadku napięcia baterii,
- *OFF* – nie wyłącza zasilania.

|                 |     |
|-----------------|-----|
| <b>AUTO-OFF</b> |     |
| 1. Status       | OFF |
| 2. Wyjście      |     |

|   |   |       |
|---|---|-------|
| ↑ | ↓ | ENTER |
|---|---|-------|

|                 |                  |
|-----------------|------------------|
| <b>AUTO-OFF</b> |                  |
| 1. Status:      | <OFF> <BAT> <ON> |
| 2. Wyjście      |                  |

|   |   |       |
|---|---|-------|
| ← | → | ENTER |
|---|---|-------|

### 14.3.11 Kontrola ładowania akumulatorów (Bateria)

Opcja służy do odczytania stanu naładowania akumulatorów oraz umożliwia wyłączenie ładowania w celu zabezpieczenia baterii zastosowanych zamiast akumulatorów.



Próba ładowania zwykłych baterii zastosowanych zamiast akumulatora może spowodować poważne uszkodzenie siłomierza.

MENU

1. Pomiar
2. Pamięć
3. Konfiguracja
4. Wyjście

KONFIGURACJA

1. Interfejs
2. Kalibracja
3. Info
4. Data/godzina
5. Ust. LCD
6. Język
7. Wydruk
8. Klawiatura
9. Auto-OFF
10. Bateria
11. Wejście zewn.

BATERIA

|              |     |
|--------------|-----|
| 1. Ładowanie | OFF |
| 2. Stan      |     |
| 3. Wyjście   |     |

↑

↓

ENTER

BATERIA

|              |            |
|--------------|------------|
| 1. Ładowanie | <OFF> <ON> |
| 2. Stan      |            |
| 3. Wyjście   |            |

←

→

ENTER

Wykorzystując klawisze nawigacyjne oraz klawisz *ENTER* wybrać opcję *Bateria* i *Ładowanie*, a następnie jedną z opcji:

- *ON* – ładowanie włączone,
- *OFF* – ładowanie wyłączone

### 14.3.12 Wejście zewnętrzne (Wejście zewn.)

Opcja może być wykorzystana w przypadku automatyzacji procesu pomiarowego i dotyczy funkcji porównania z progami (*Progi*) i złącza *Output* **U** (opcja). Funkcja *Progi* powinna być wyłączona.

|                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| <b>MENU</b>          |                      |
| 1. Pomiar            |                      |
| 2. Pamięć            |                      |
| 3. Konfiguracja      |                      |
| <b>KONFIGURACJA</b>  |                      |
| 1. Interfejs         |                      |
| 2. Kalibracja        |                      |
| 3. Info              |                      |
| 4. Data/godzina      |                      |
| 5. Ust. LCD          |                      |
| 6. Język             |                      |
| 7. Wydruk            |                      |
| 8. Klawiatura        |                      |
| 9. Auto-OFF          |                      |
| 10. Bateria          |                      |
| 11. Wejście zewn.    |                      |
| 12. Aktual.oprogram. |                      |
| 13. Ust. domyślne    |                      |
| 14. Wyjście          |                      |
| <b>WEJSCIE ZEWN.</b> |                      |
| 1. Status :          | <OFF><TRIGGER><GATE> |
| 2. Wyjście           |                      |

Wykorzystując klawisze nawigacyjne oraz klawisz *ENTER* wybrać opcję *Konfiguracja*, a następnie *Wejście zewn.*

Wybierając pozycję *Status* klawiszem *ENTER*, a następnie korzystając z klawiszy ← oraz → mamy do wyboru:

- *OFF* – wyłączenie funkcji,

- *TRIGGER* :

a) tryb pomiarów ręczny - zapis pomiaru inicjowany pojedynczym sygnałem z zewnątrz,

b) tryb automatyczny – zapis ustawionej ilości pomiarów inicjowany pojedynczym sygnałem z zewnątrz,

- *GATE*:

a) tryb pomiarów ręczny - zapis pomiaru inicjowany pojedynczym sygnałem z zewnątrz przy jednoczesnym naciśnięciu klawisza *MEM*,

b) tryb automatyczny – zapis serii pomiarów inicjowany oknem czasowym stanu sygnału zewnętrznego.

### 14.3.13 Aktualizacja oprogramowania (Aktual. oprogram.)

Opcja przeznaczona jest dla serwisów.

Opcja umożliwia aktualizację programu siłomierza podłączając siłomierz do komputera używając interfejsu RS232 lub USB. Z opcją związany jest komunikat *Firmware update* wyświetlany na wyświetlaczu siłomierza. Usunięcie komunikatu następuje po odłączeniu siłomierza od zasilania.

### 14.3.14 Ustawienia domyślne

Opcja umożliwia powrót do ustawień domyślnych wszystkich opcji *Konfiguracji*.

|   |
|---|
| <b>MENU</b>   |
| 1. Pomiar<br>2. Pamięć<br>3. Konfiguracja<br>4. Wyjście   |
| <b>KONFIGURACJA</b>   |
| 1. Interfejs<br>2. Kalibracja<br>3. Info<br>4. Data/godzina<br>5. Ust. LCD<br>6. Język<br>7. Wydruk<br>8. Klawiatura<br>9. Auto-OFF<br>10. Bateria<br>11. Wejście zewn.<br>12. Aktual.oprogram.<br>13. Ust. domyślne<br>14. Wyjście |
| <b>RESET USTAWIEŃ</b>   |
| Ustawienia domyślne?  |
| NIE<br>TAK  |

↑   ↓   ENTER

Wykorzystując klawisze nawigacyjne oraz klawisz *ENTER* wybrać opcję *Ustawienia domyślne* i *TAK*.

W wyniku zmiany ustawień na domyślne siłomierz zeruje się i ustawia się na pomiary ciągle.

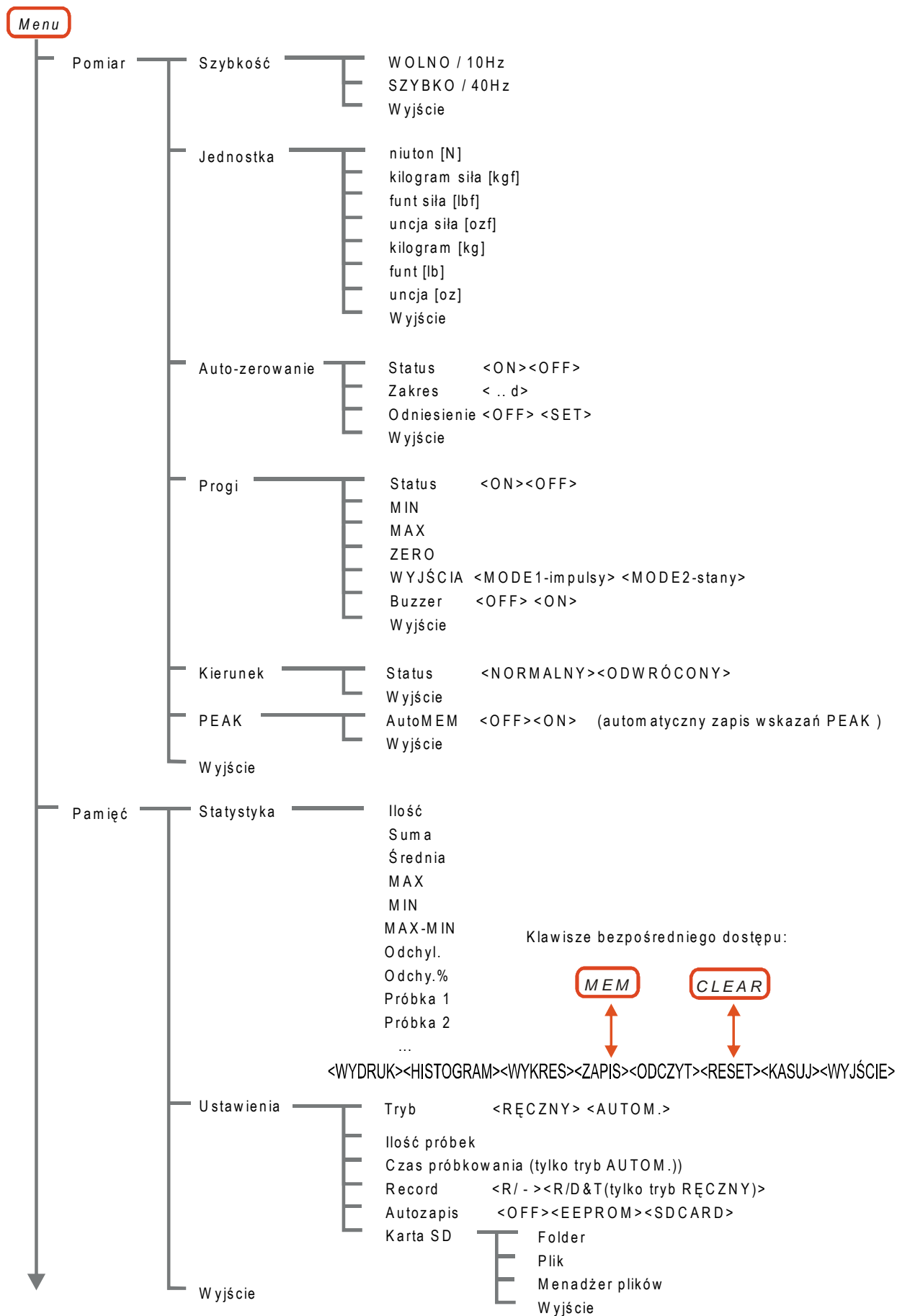
## 15. Konserwacja i usuwanie drobnych uszkodzeń

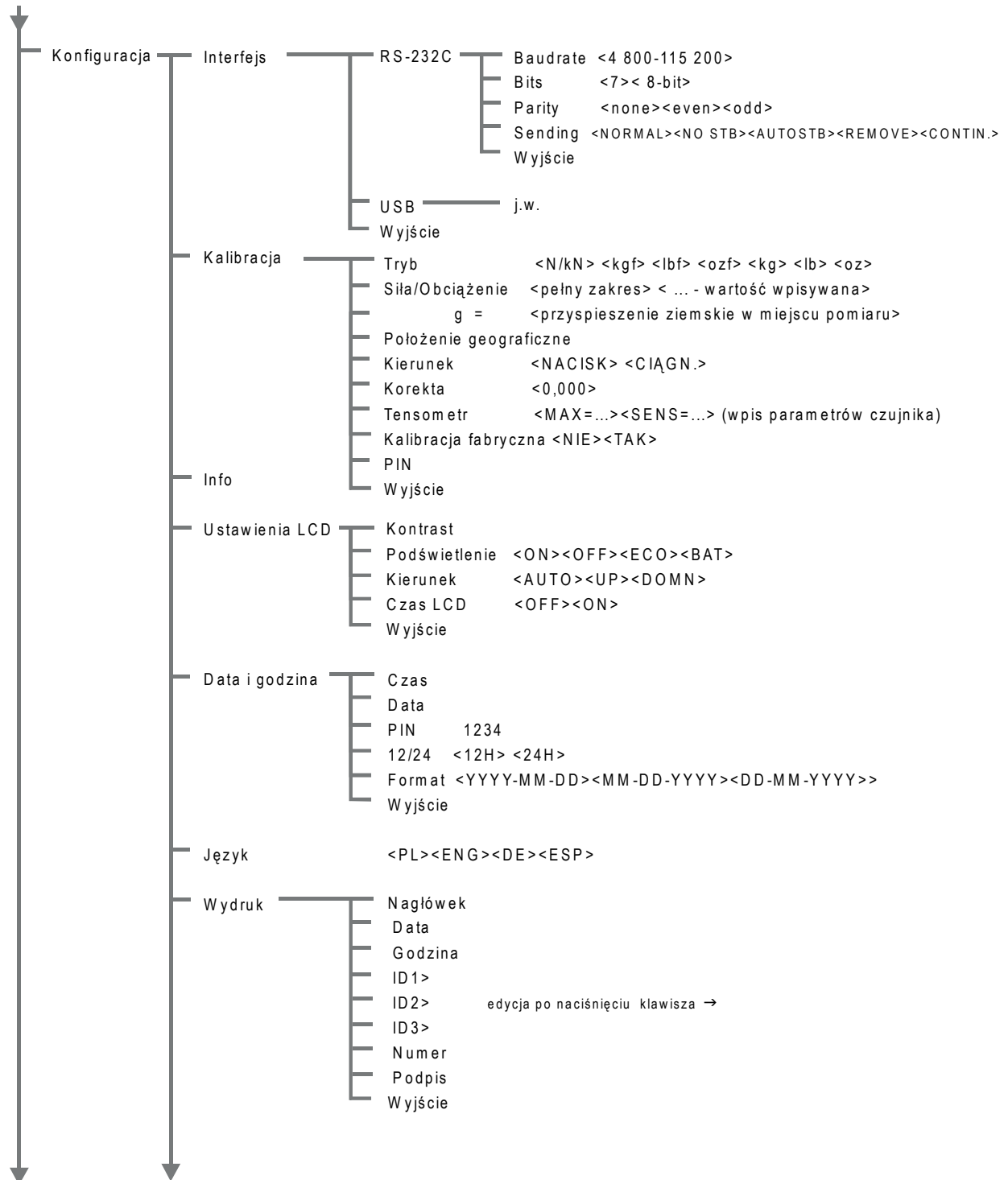
1. Siłomierz należy utrzymywać w czystości.
2. Należy uważać, aby w trakcie użytkowania między trzpień czujnika siły a obudowę nie dostały się zanieczyszczenia. W przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń należy je usunąć nieprzewodzącym prąd elektryczny narzędziem.
3. Zabrania się wszelkich napraw przez osoby nieupoważnione.
4. W celu dokonania naprawy siłomierza, należy się zwrócić do najbliższego punktu serwisowego. Listę punktów serwisowych umieszczono w gwarancji.

### Komunikaty i stany awaryjne:

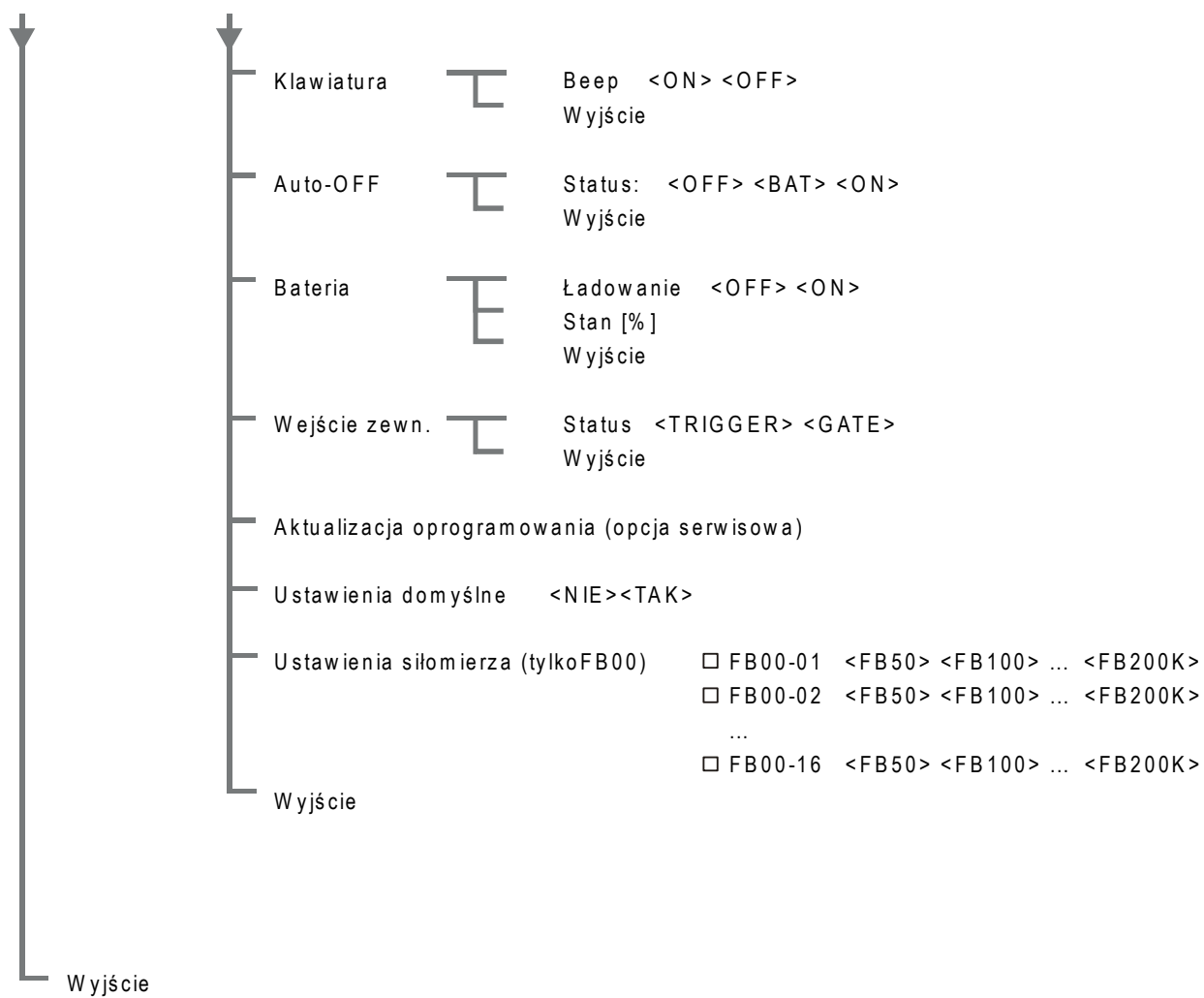
| Komunikat/stan  | Przyczyna                                   | Zalecenie   |
|---|---|---|
| Przedłużający się komunikat:<br>ZEROWANIE                 | Zakłócenie procesu zerowania                | Położyć siłomierz w pozycji nieruchomej, nacisnąć klawisz →0←                                 |
| Komunikat:<br>Przekroczenie zakresu AD (+/-)              | Zakłócenie procesu zerowania                | Położyć siłomierz w pozycji poziomej, wyłączyć i ponownie włączyć siłomierz klawiszem ON/OFF. |
| Wskazania siłomierza znacznie odbiegające od prawidłowych | Rozkalibrowanie siłomierza                  | Skontaktować się z serwisem celem kalibracji siłomierza                                       |
| Wyświetlanie innych jednostek niż wybrane                 | Przypadkowe naciśnięcie klawisza UNIT/CLEAR | Nacisnąć kilkakrotnie klawisz UNIT/CLEAR celem wyświetlenia właściwych jednostek              |

## 16. Diagram menu siłomierza









## Dodatek A

### **Miernik FB00 z dołączanym czujnikiem siły**

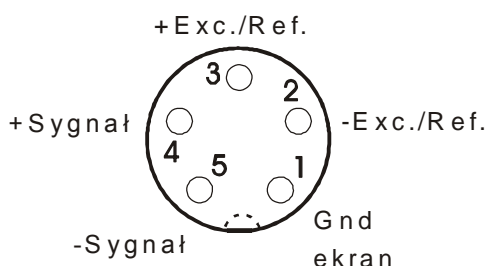
#### **1. Opis ogólny**

Siłomierz FB00 wymaga dołączenia czujnika siły poprzez złącze znajdujące się w obudowie. Ponadto niezbędne jest ustawienie parametrów pracy siłomierza.

Po dokonaniu tych czynności mają zastosowanie wcześniejsze rozdziały instrukcji obsługi.

#### **2. Montaż czujnika tensometrycznego**

Do podłączenia czujnika tensometrycznego należy wykorzystać wtyk dostarczony razem z siłomierzem wg poniższego schematu:



Najczęściej stosowane

kolory przewodów:

+Exc./Ref. – czerwony (Red)

-Exc./Ref – czarny (Black)

+S – zielony (Green)

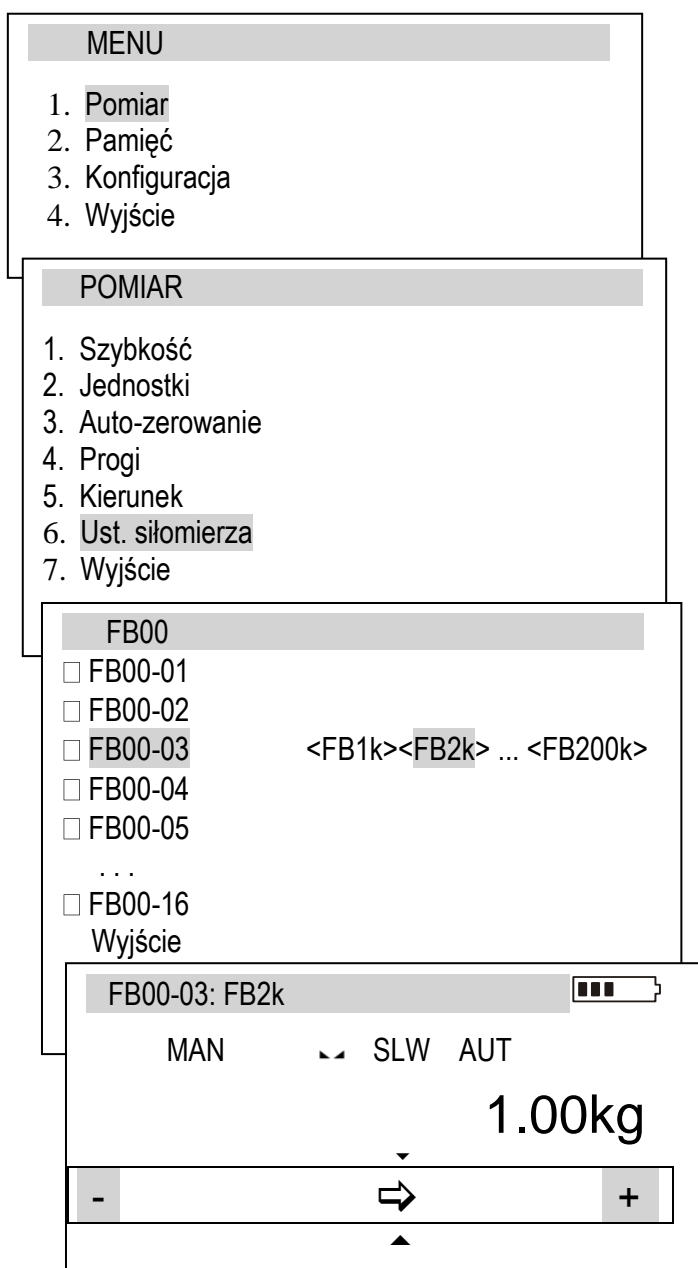
-S – biały (White)

Gnd/ekran - opłotka

(widok wtyku od strony wewnętrznej/lutowania)

### 3. Konfiguracja miernika

W celu uzyskania właściwych parametrów siłomierza należy skorzystać z dodatkowej opcji *Pomiar / Ust. siłomierza* (nie wymienionej w rozdziale 14).



Wykorzystując klawisze nawigacyjne oraz klawisz *ENTER* wybrać opcję *Pomiar* i *Ustawienia siłomierza*.

Wybrać oznaczenie - numer używanego czujnika (można używać kilku czujników zamiennie do jednego siłomierza), np. dla numeru 3 może to być *FB00-02*. Nacisnąć *ENTER* i wybrać typ metrologiczny odpowiedni dla czujnika, np. *FB2k* dla czujnika, który ma mierzyć 2kN. Zatwierdzić klawiszem *ENTER*.

Wynik wyboru jest wyświetlany w górnym pasku.

Następnie należy dokonać kalibracji siłomierza dla danego czujnika. Kalibracje są zapamiętywane także po wyłączeniu zasilania lub zmianie czujnika na inny numer.

### 4. Kalibracja miernika

Sposób kalibracji siłomierza FB00 nie różni się od opisu w rozdziale 14.3.3 - *Kalibracja*. Wartość obciążnika kalibracyjnego musi odpowiadać parametrom czujnika siły.