INSTRUKCJA OBSŁUGI

SIŁOMIERZA SKRĘTNEGO

Seria **FSB**

Plik: 2014-10-27 FSB-165 FC012 PL

Spis treści:

1. Wstęp 3
2. Kompletacja 3
3. Zasady bezpieczeństwa 4
4. Zasady postępowania z siłomierzem zużytym 6
5. Szybki start 7
6. Widok siłomierza 8
7. Szczegółowy opis klawiszy i wskaźników 9
8. Dane techniczne 10
9. Przygotowanie siłomierza do pracy 11
10. Wymiana akumulatorów 12
11. Uruchomienie siłomierza 13
12. Wykonywanie pomiarów 14
12.1 Pomiar wartości bieżącej i szczytowej siły nacisku / ciągu 14
12.2 Pomiar charakterystyki siły, rejestracja pomiarów w pamięci 15
13. Połączenia z urządzeniami zewnętrznymi 16
14. Menu Użytkownika 17
14.1 Pomiar 17
14.1.1 Szybkość pomiaru 18
14.1.2 Jednostki 19
14.1.3 Autozerowanie 20
14.1.4 Porównanie z wartościami progowymi MIN / OK / MAX 21
14.2 Pamięć 22
14.2.1 Zbieranie wyników 23
14.2.2 Ekspozycja zebranych pomiarów (Statystyka) 24
14.2.3 Zapis, odczyt, kasowanie pomiarów (Statystyka) 25
14.3 Konfiguracja 26
14.3.1 Ustawianie parametrów interfejsów szeregowych 27
14.3.2 Kalibracja siłomierza 28
14.3.3 Informacje o wyrobie 29
14.3.4 Ustawienie daty i godziny 30
14.3.5 Ustawienia wyświetlacza LCD 31
14.3.6 Wybór języka menu 32
14.3.7 Ustawianie wydruku 33
14.3.8 Włączenie/wyłączenie dźwięku podczas używania klawiatury (beep) 34
14.3.9 Automatyczne wyłączanie zasilania (Auto-OFF) 34
14.3.9 Automatyczne wyłączanie zasilania (Auto-OFF) 35
14.3.10 Kontrola ładowania akumulatorów (Bateria) 36
14.3.11 Wejście zewnętrzne (Wejście zewn.) 37
14.3.12 Aktualizacja oprogramowania (Aktual.oprogram.) 37
14.3.13 Ustawienia domyślne 38
15. Konserwacja i usuwanie drobnych uszkodzeń 39
16. Diagram menu siłomierza 40

1. Wstęp

Siłomierze skrętne serii FSB są przeznaczone do pomiaru siły dokręcania lub odkręcania wkrętów, nakrętek itp. W celu dokonania pomiaru głowica pomiarowa siłomierza jest uzbrajana w odpowiednią końcówkę.

Podczas pomiaru głowica jest trzymana w rękach za pomocą wkręcanych uchwytów. Gdy dokonywany jest obrót głowicą, miernik rejestruje wartość momentu siły reakcji. Możliwa jest rejestracja wartości szczytowej przy odkręcaniu wkręta lub sygnalizowanie przekroczenia wartości progowej przy dokręcaniu.

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

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

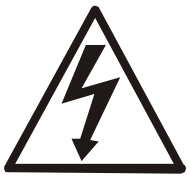
2. Kompletacja

Podstawowy komplet stanowi:

1. Siłomierz: miernik + czujnik skrętny (głowica pomiarowa),
2. Rękojeść - 2 szt.
3. Akumulatory NiMH 2700mAh – 4szt.
4. Zasilacz ~230V 50Hz / =12V; 1,25A,
5. Walizka,
6. Instrukcja obsługi,
7. Gwarancja.

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.

- Nie należy używać urządzenia w stanie uszkodzonym lub niekompletnym.
- Nie używać urządzenia w atmosferze grożącej wybuchem.
- Nie używać urządzenia w miejscach o dużej wilgotności.
- W przypadku podejrzenia uszkodzenia należy urządzenie wyłączyć i nie używać do momentu sprawdzenia przez wykwalifikowany personel.
- Naprawy i niezbędne regulacje mogą być wykonywane jedynie przez wyspecjalizowany serwis.

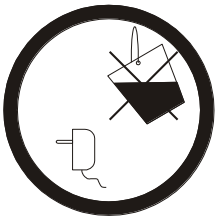
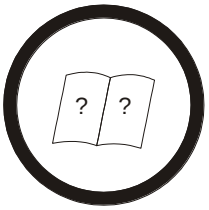
3.2 Szczegółowe zasady bezpieczeństwa

3.2.1 Zasady bezpieczeństwa w transporcie

Stanowisko pomiarowe 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 walizkę firmową.

3.2.2 Zasady bezpieczeństwa przy uruchomieniu i w eksploatacji

Stanowisko wraz z wyposażeniem dostarczanym przez producenta stanowi urządzenie bezpieczne, co uzyskano poprzez zastosowanie środków ochrony przeciwporażeniowej oraz eliminację zagrożeń mechanicznych, chemicznych itp.
Środki zmniejszające ryzyko:

Lp.	Zalecenie	Oznakowanie ostrzegawcze
1	Unikać zalania wodą lub innymi płynami zasilacza siłomierza ze względu na występujące tam napięcie 230V	
2	Ostrożnie obchodzić się z uszkodzonymi akumulatorami, w razie potrzeby używać rękawic gumowych i okularów ochronnych	
3	Właściwa utylizacja zużytego siłomierza	
4	Szkolenie obsługi	
5	Okresowa kontrola sprawności połączeń	Data następnej kontroli:.....

Zalecenia szczególne:

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.

3.2.3 Zasady bezpieczeństwa przy konserwacji

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

Przy stwierdzeniu uszkodzenia urządzenia należy natychmiast przerwać eksploatację.

4. Zasady postępowania z siłomierzem zużytym

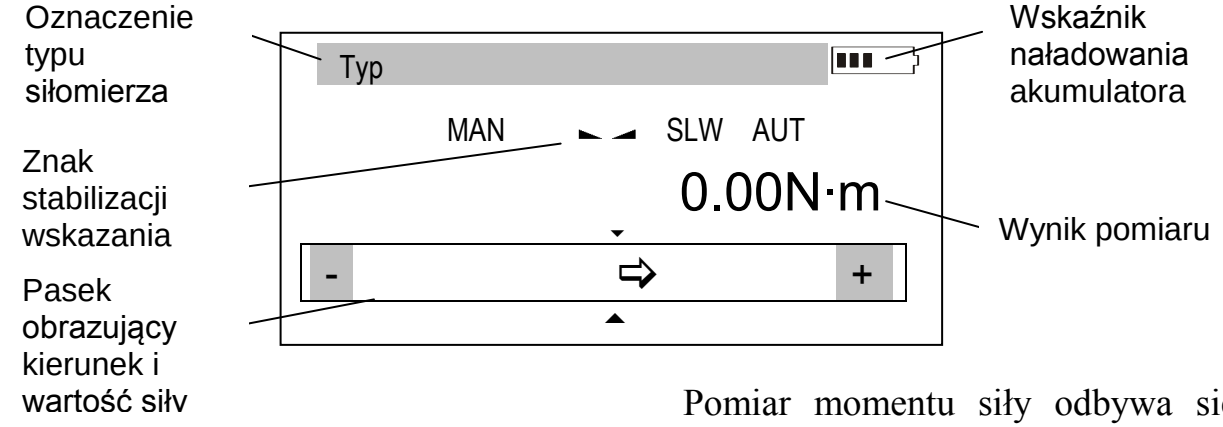
	Zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi ochrony środowiska naturalnego nie należy zużytych urządzeń elektronicznych umieszczać w pojemnikach wraz ze zwykłymi odpadkami.
• Zużytą wagę po okresie eksploatacji można będzie przekazać jednostkom uprawnionym do zbierania zużytego sprzętu elektronicznego lub do miejsca jej zakupu.	

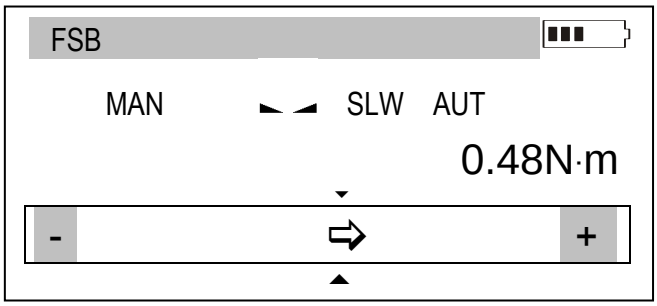
5. Szybki start

Włożyć wtyczkę czujnika do gniazda miernika siłomierza.

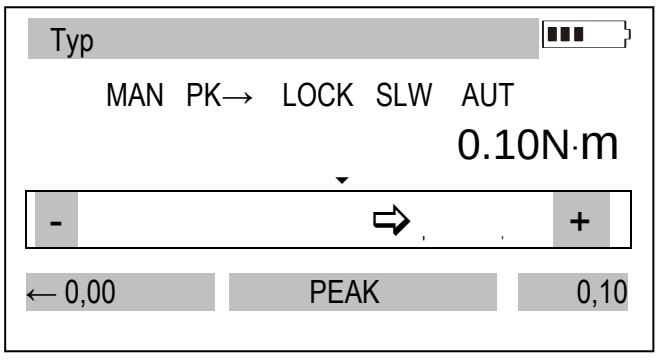
Włączyć siłomierz klawiszem *ON/OFF* i pozostawić urządzenie w pozycji nieruchomej, co umożliwi zakończenie zerowania, sygnalizowane zniknięciem wyświetlanej wersji firmware i wyświetleniem wskazania zerowego.

Siłomierz jest gotowy do działania po pojawieniu się ekranu:





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



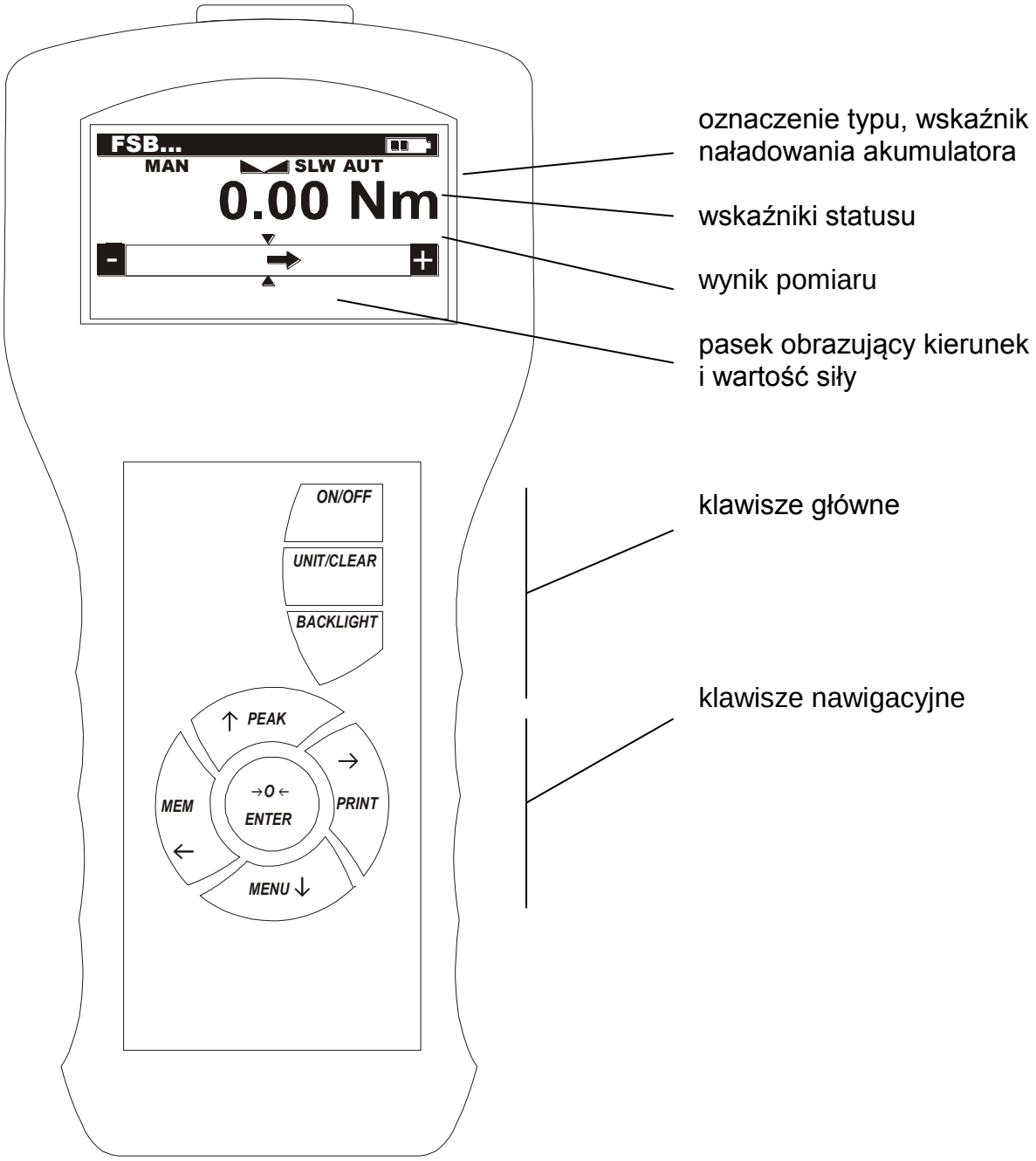
Zastąpienie pomiaru wartości bieżącej (pomiaru ciągłego) pomiarem wartości maksymalnej następuje po naciśnięciu klawisza *PEAK*, wskaźnik ustabilizowania wskazań jest wówczas zastępowany wskaźnikiem *LOCK* i siłomierz przechodzi w tryb jednokierunkowy. Powtórne naciśnięcie klawisza powoduje zmianę kierunku rejestrowanego momentu siły (*PK↑*, *PK↓)*, zerowanie klawiszem *→0←*.

Uwaga:

Pomiar momentów sił dynamicznych (szybko zmiennych) najlepiej przeprowadzić poprzez zapis do pamięci serii pomiarów z zadanym odstępem czasowym (czasem próbkowania), a następnie wyświetlić uzyskaną charakterystykę siły i jej wyniki statystyczne (rozdz. 14.3 *Pamięć*).

6. Widok siłomierza

Siłomierz FSB:



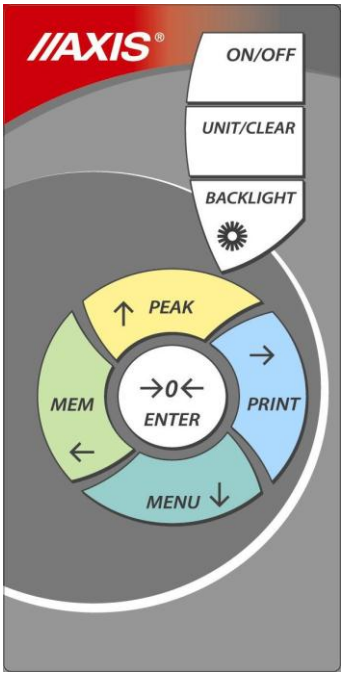
7. Szczegółowy opis klawiszy i wskaźników

Klawisze główne:

ON/OFF - włącznik / wyłącznik (standby),

UNIT/CLEAR - zmiana jednostek / anulowanie wyboru lub zmiany wartości parametru, *dłuższe przytrzymanie* - przejście do menu pomiarów (Statystyka/Reset)/powrót

BACKLIGHT - włączenie podświetlenia (tryb ECO),



Klawisze nawigacyjne:

↑ - 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 wprowadzanej cyfry,

Klawisze funkcyjne:

MENU - menu funkcji siłomierza (diagram menu - rozdział 18),

PEAK - pomiar wartości maksymalnej, *ponowne naciśnięcie* - zmiana kierunku siły

MEM - zapisanie wskazania do pamięci, *po zakończeniu* – przejście do ekspozycji wyników (*Statystyka*),

PRINT - wydruk wskazania (transmisja przez złącze RS-232C).

→0← - zerowanie wskazań siłomierza

Wskaźniki statusu:

MIN /OK /MAX - wskazanie poniżej MIN, w przedziale MIN÷MAX, powyżej MAX

MAN / ACQ - ręczny/automatyczny tryb zbierania wyników pomiarów.

◣ ◢ / *LOCK* - ustabilizowanie się wskazania (*LOCK* działa po użyciu klawisza *PEAK)*,

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.

8. Dane techniczne

Typ	FSB2	FSB5	FSB10
Maksymalna siła mierzona (Max)	2Nm	5Nm	10Nm
Działka odczytowa (d)	0,001Nm	0,002Nm	0,01Nm
Maks. względny błąd wskazań	±0,1% F.S.		
Jednostki miary	Nm, N*cm, kgf*m, gf*m, lbf*in		
Temp. pracy	0 ÷ 40°C		
Rozdzielczość wewnętrzna	24 bity (16mln działek)		
Prędkość przetwarzania	Regulowana max 1000 pomiarów/s		
Pojemność pamięci wewnętrznej	1x6400 pomiarów		
Interfejs	RS-232C i USB, opcje: bluetooth, WE wyzwalające, WY transoptorowe		
Oprogramowanie wspomagające	FM (charakterystyki czasowe, analiza statystyczną, archiwizacja danych)		
Wyświetlacz	LCD graficzny		
Opcje pomiarowe	pomiar wartości maksymalnej, pomiar seryjny, pomiar dynamiczny (wykres czasowy)		
Zasilanie	pakiet akumulatorów Ni-MH 2700mAh + zasilacz		
Czas pracy z akumulatorami	~20h (~45h z wyłączonym podświetlaniem)		
Gabaryty miernika	215x100x40mm		
Masa własna miernika	430g (bez akumulatorów)		
Wymiary głowicy pomiarowej	ϕ50x185mm		
Masa własna głowicy pomiarowej	860g		
Warunki przechowywania	0 ÷ 40°C, wilgotność <80%		

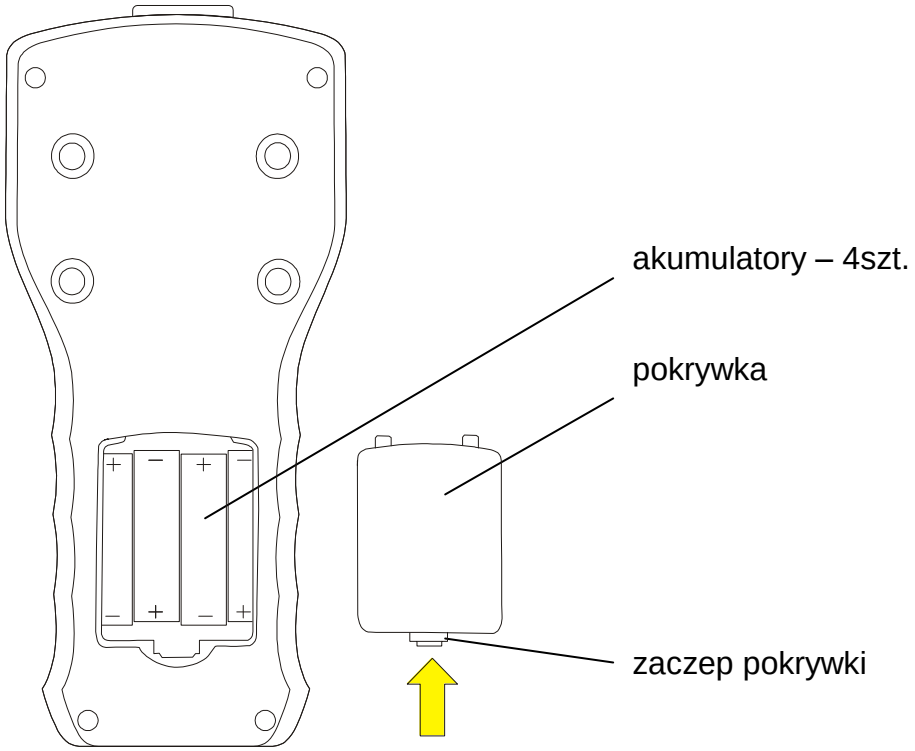
9. Przygotowanie siłomierza do pracy

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.

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.

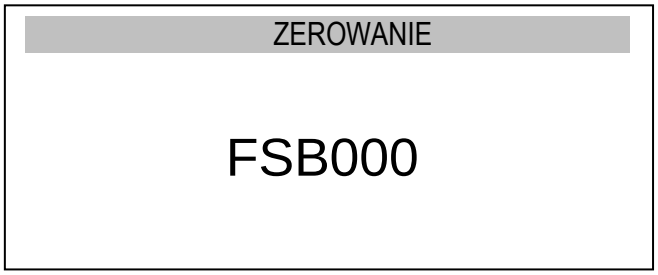
W tym celu należy zdjąć pokrywkę pojemnika akumulatorów odchylając jej zaczep i umieścić nowe akumulatory zgodnie z oznaczeniami polaryzacji na dnie pojemnika.



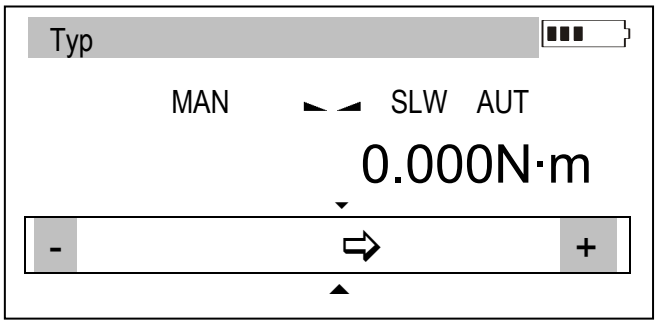
11. Uruchomienie siłomierza

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:

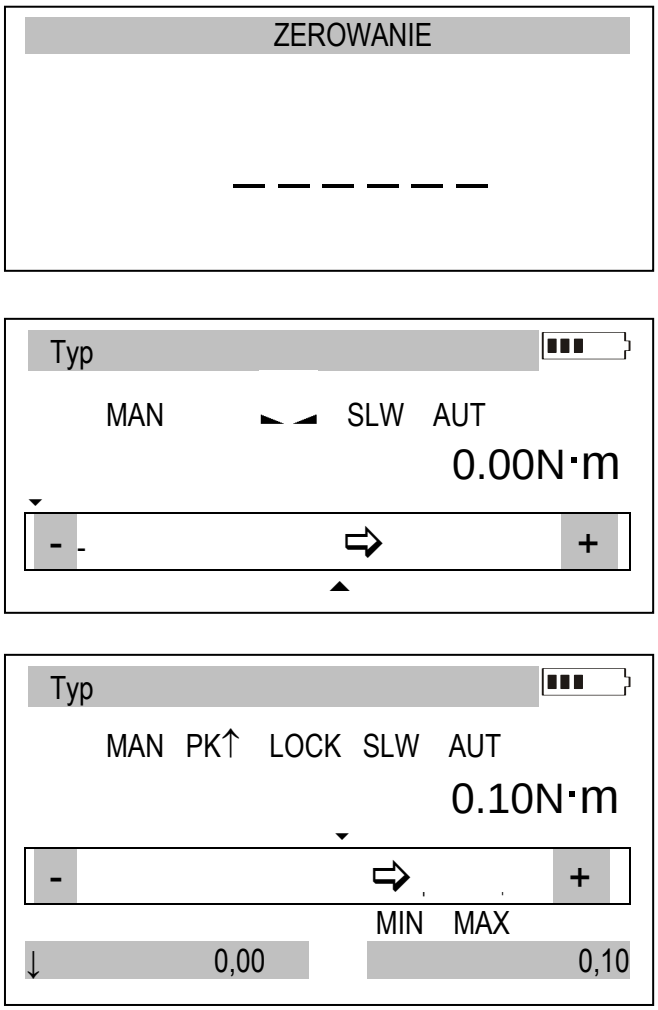
Możliwe jest przyśpieszenie zerowania poprzez naciśnięcie klawisza *MENU*, co powoduje przywołanie rezultatów poprzedniego zerowania.

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 momentu siły skrętnej.

12.1 Pomiar wartości bieżącej i szczytowej siły nacisku / ciągu



Zerowanie odbywa się automatycznie po włączeniu siłomierza lub poprzez naciśnięcie klawisza →*0*←.

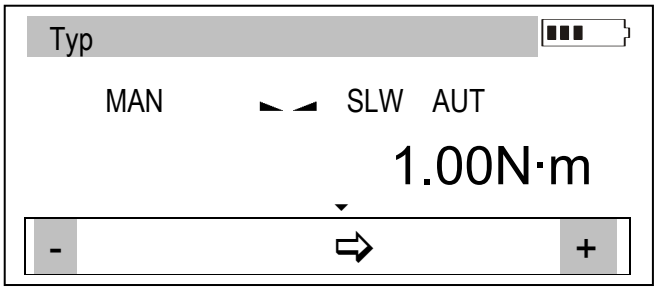
Pomiar odbywa się z zaznaczeniem kierunku siły za pomocą strzałki w dolnym pasku wyświetlacza i znaku + lub - .

Zastąpienie pomiaru wartości bieżącej (pomiaru ciągłego) pomiarem wartości maksymalnej następuje po użyciu klawisza *PEAK*, wskaźnik ustabilizowania wskazań jest wówczas zastępowany wskaźnikiem *LOCK* i siłomierz przechodzi w tryb jednokierunkowy. Powtórne naciśnięcie klawisza powoduje zmianę kierunku rejestrowanej siły (*PK→, PK←),* zerowanie klawiszem →*0*←.

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).

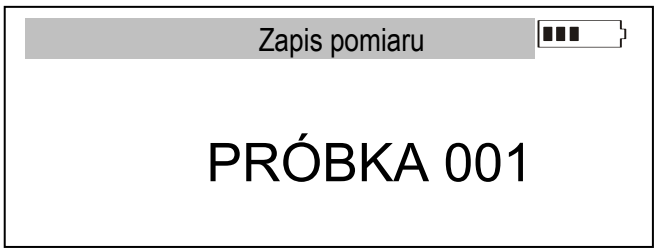
12.2 Pomiar charakterystyki siły, rejestracja pomiarów w pamięci

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 15.

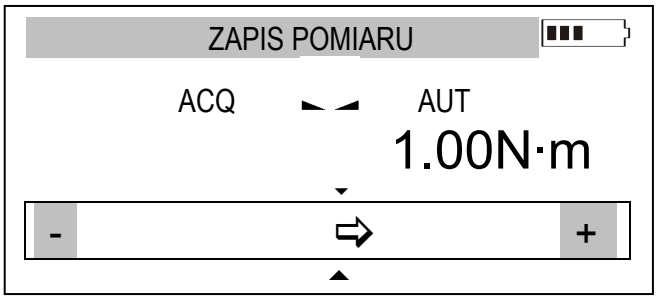


MEM

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



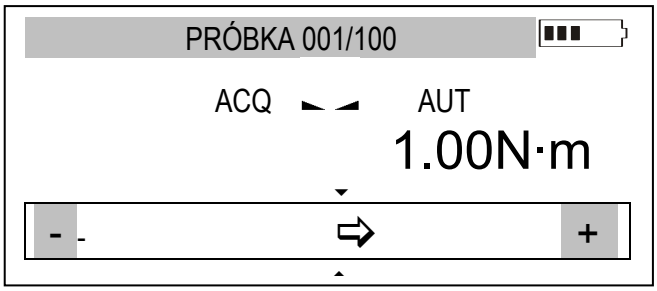
Jeżeli wskaźnik *MAN* (tryb ręczny) jest wyświetlany, po naciśnięciu klawisza *MEM* rejestrowany jest pojedynczy pomiar.



MEM

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.

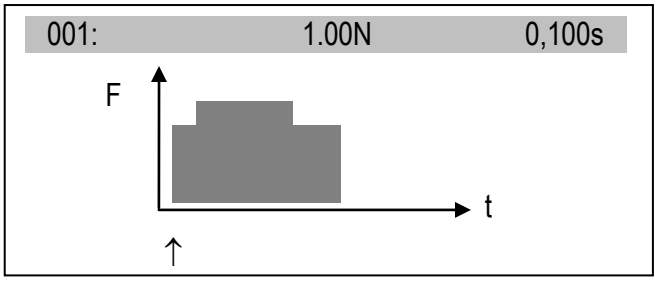


Po zarejestrowaniu wszystkich próbek wyświetlany jest wykres.

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.



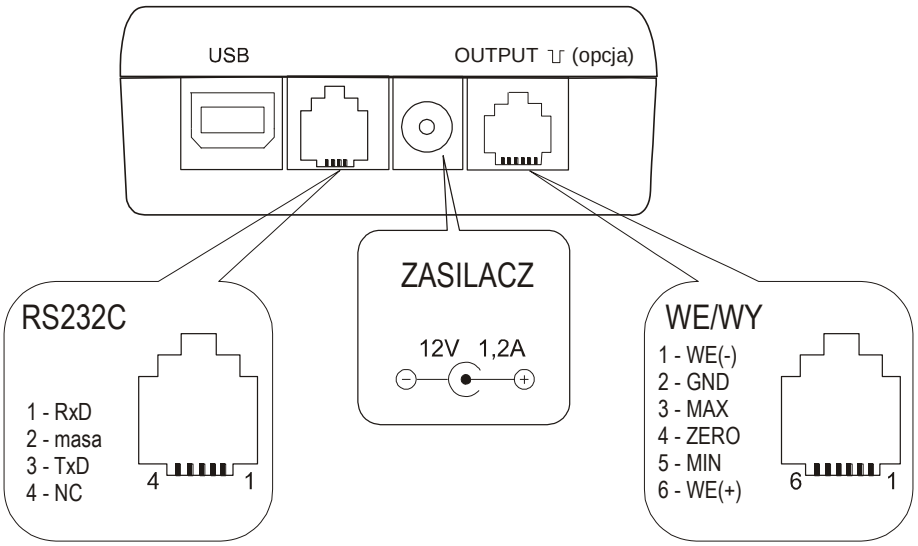
← → ENTER

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*.

13. Połączenia z urządzeniami zewnętrznymi

Siłomierz wyposażony jest w gniazdo zasilacza zewnętrznego, interfejsy szeregowe RS232C (złącze RJ), USB oraz opcjonalnie wyjście progowe OUTPUT (złącze RJ).



Na płycie CD dołączonej do siłomierza znajdują się potrzebne sterowniki i instrukcja instalacji USB.
Obciążalność złącza OUTPUT: I_{max}=25mA / U_{nom}=24V (typ otwarty kolektor, emitery połączone – GND).
Zakres napięć wejściowych WE(+)/WE(-): U_{in}=12-18V / $I_{in\ max}$=50mA

Opis protokółu transmisji danych interfejsu szeregowego (RS232C, USB) przy współpracy z komputerem (LonG):

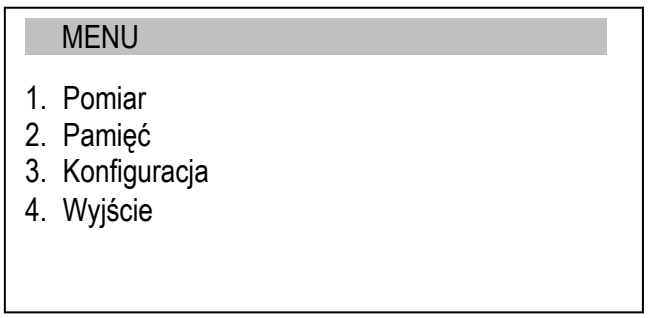
Siłomierz przesyła swoje wskazania w następujący sposób (8bitów, 1stop, no parity, 4800bps):
Komputer→Siłomierz: sygnał inicjujący S I CR LF (53h 49h 0Dh 0Ah),
Siłomierz→Komputer: wskazanie siłomierza zgodnie z poniższym formatem (16Bajtów):

Opis poszczególnych bajtów:

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

14. Menu Użytkownika

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

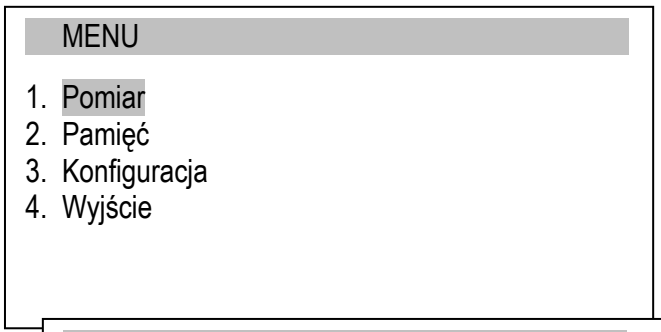


W celu skorzystania z opcji należy użyć klawisza *MENU*.
- *Pomiar* – ustawienia bezpośrednio związane z pomiarem,
- *Pamięć* – opcje związane z zapisem i odczytem pamięci,
- *Konfiguracja* – kalibracja i opcje z nią związane,
- *Wyjście*- wyjście z menu

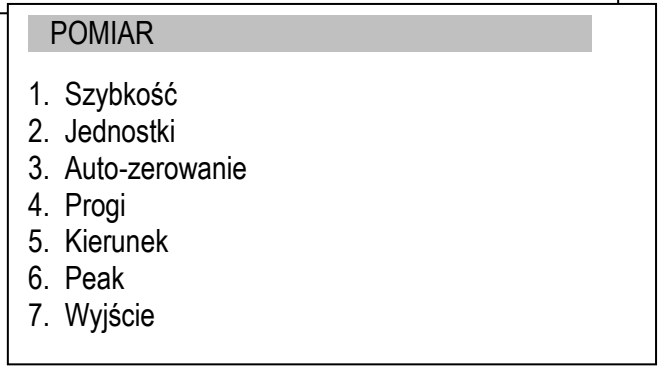
Przesunąć kursor na właściwą opcję i nacisnąć klawisz *ENTER*.

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.



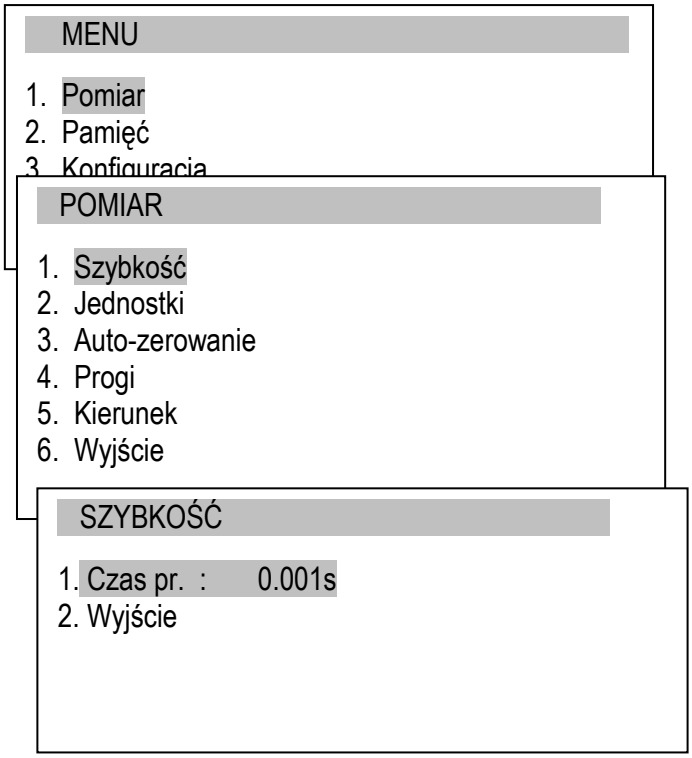
Przesunąć kursor na opcję *Pomiar* i nacisnąć *ENTER*.



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.

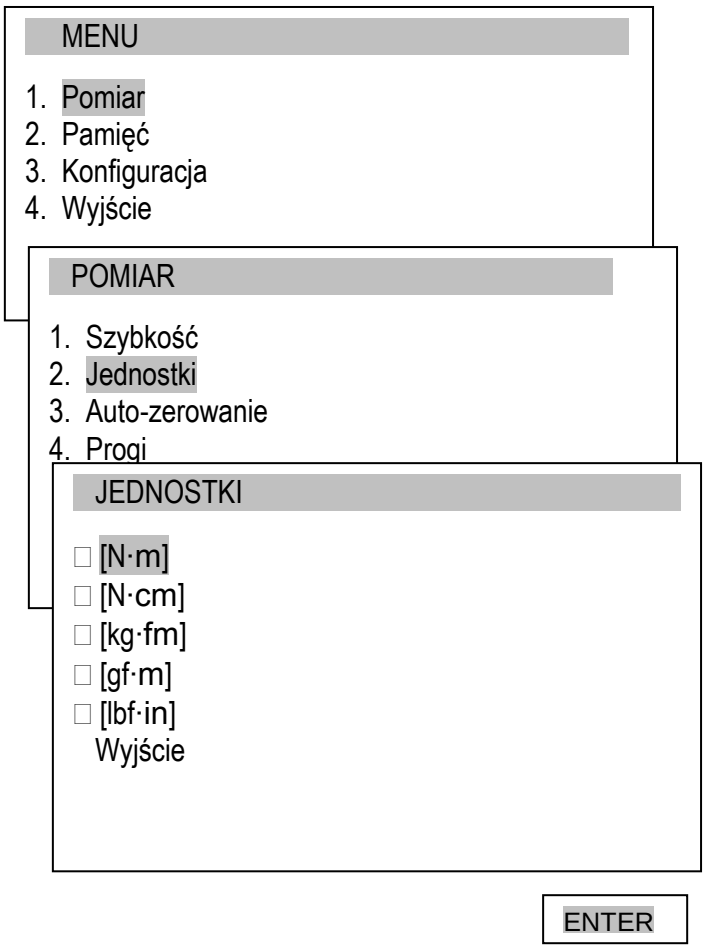


Kierując wskaźnik na *Czas pr. (próbkowania)* a następnie naciskając klawisz *ENTER* mamy możliwość ustawienia czasu próbkowania pomiaru posługując się klawiszami nawigacyjnymi.

14.1.2 Jednostki

Jednostki momentu siły:

- niutonometr (N·m) – podstawowa jednostka momentu siły,
- niutonocentymetr (N·cm): 1N·m = 100 N·cm,
- kilogramometr (kg·fm): 1N·m = 0,1020 kgf·m,
- gram-siła-metr (gf·m) : 1N·m= 1020 gf·m,
- funt-siła-cal (lbf·in): 1N·m= 8.85 lbf·in.



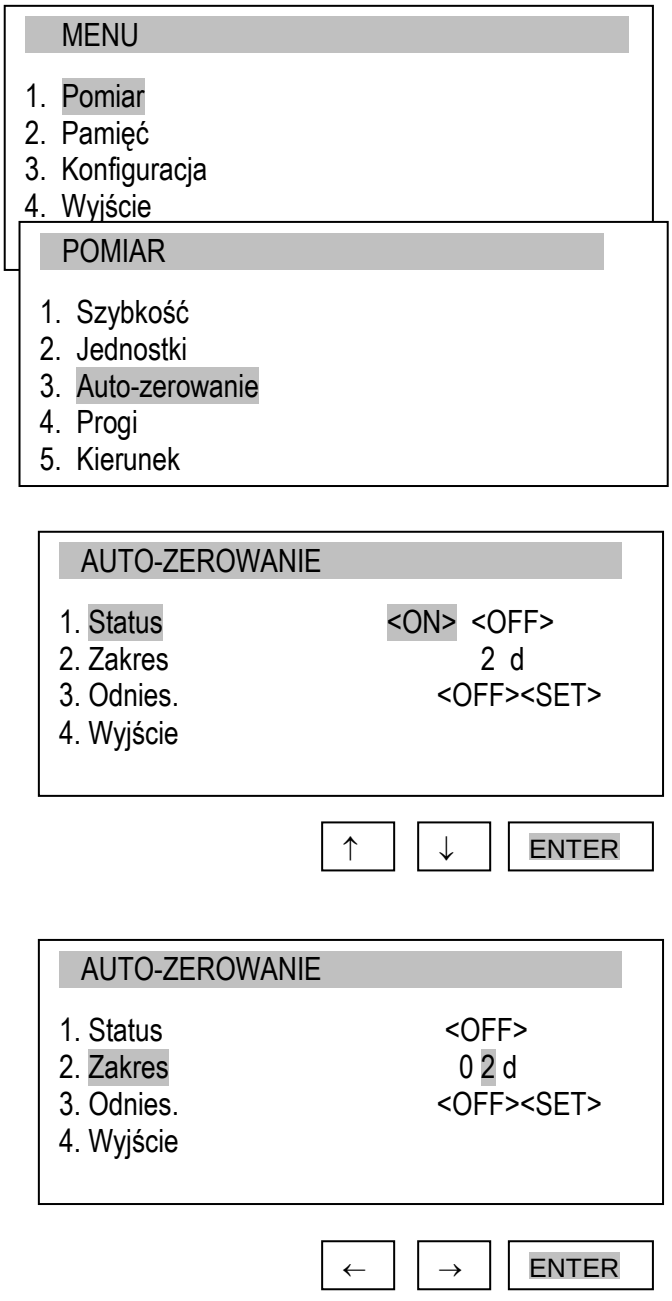
W celu zamiany jednostek należy użyć kilkakrotnie klawisza *UNIT/CLEAR* lub skorzystać z *MENU*.

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

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

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 →*0*←. Zakres wartości (liczony w działkach odczytowych siłomierza wokół wartości zerowej), w którym odbywa się zerowanie należy wpisać w opcji *Zakres* (2 pozycje cyfrowe).



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 ↑, ↓, →, ← 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).

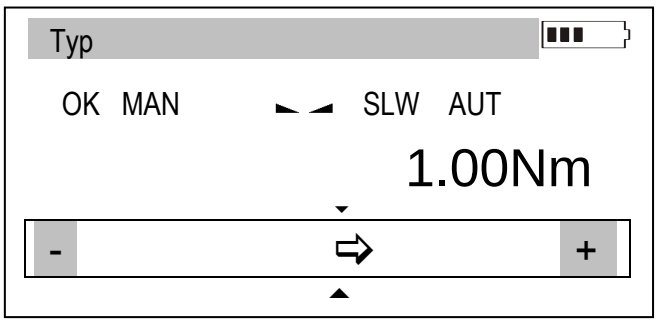
14.1.4 Porównanie z wartościami progowymi MIN / OK / MAX

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.

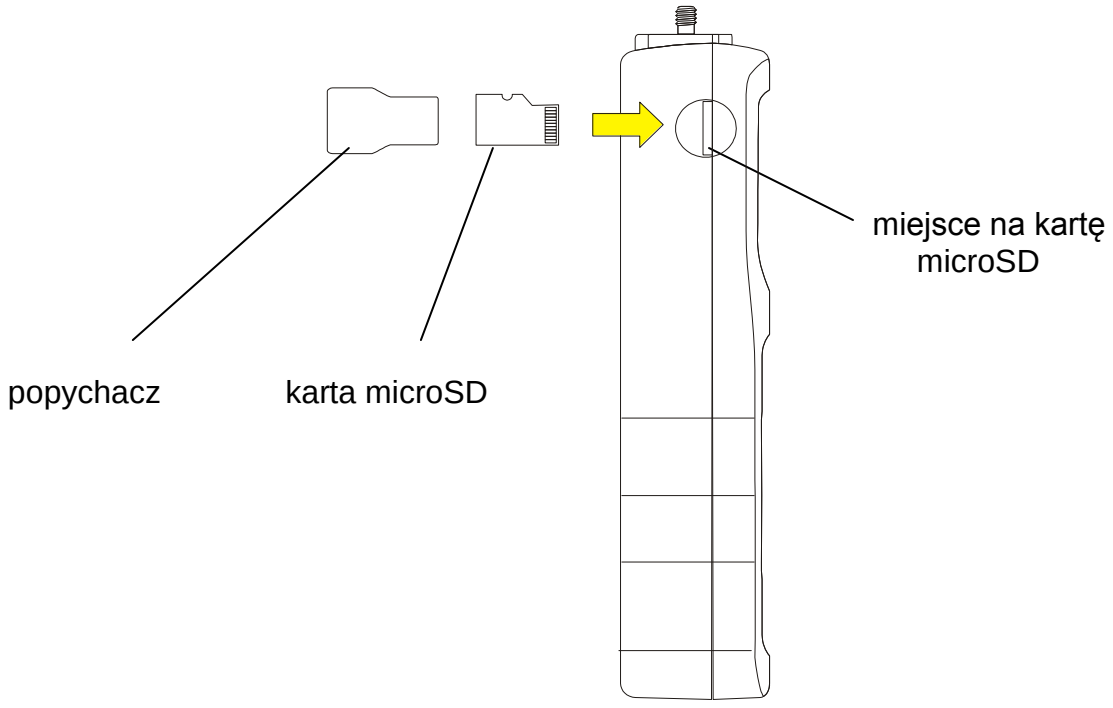
Wybrać opcję dla sygnałów wyjścia *OUTPUT* (*Wyjścia*) i sygnalizacji dźwiękowej (*Buzzer*):
- *MODE1* – krótki sygnał po przekroczeniu *MIN*, długi – po *MAX,*
- *MODE2* – sygnał przerywany poniżej *MIN*, powyżej *MAX* – ciągły, dla *OK* – brak sygnału.



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

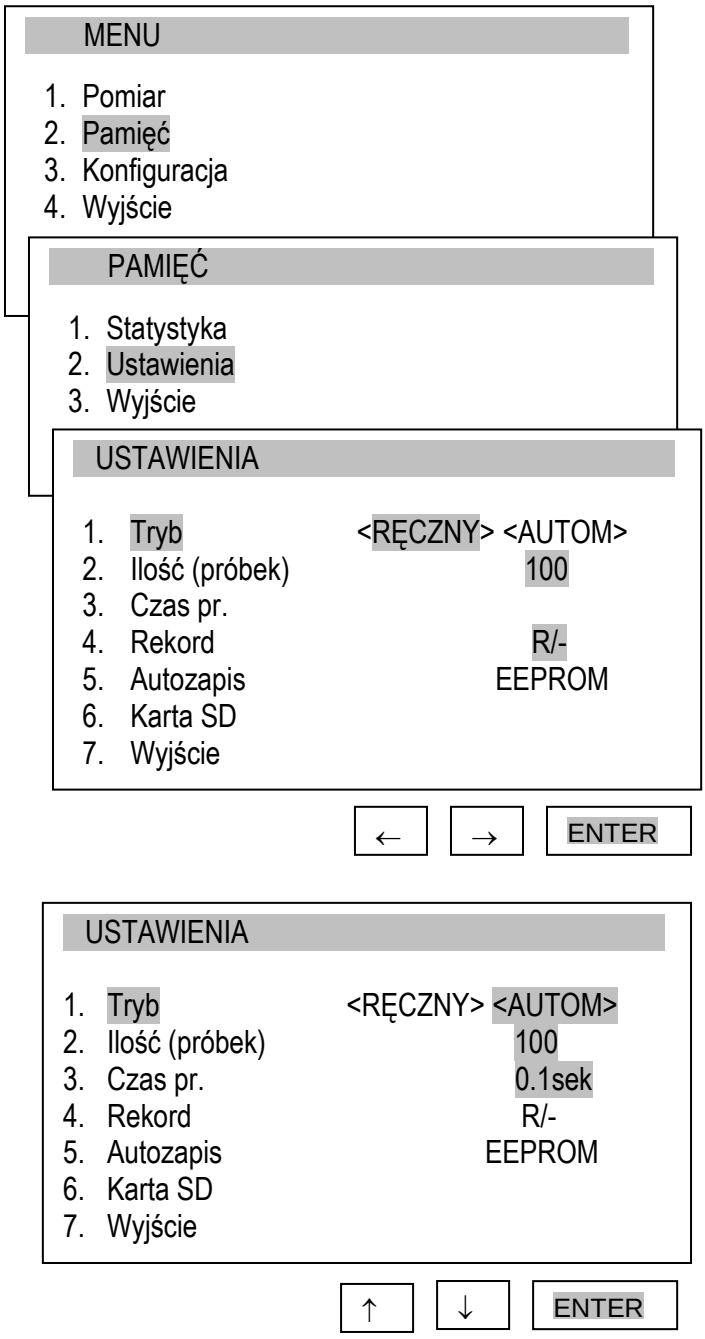
14.2 Pamięć

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 danych) 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 pozwala na zapis i późniejszy odczyt wielu serii pomiarów we wskazanym pliku (zamiast w EEPROMie). Możliwe jest nadawanie własnych nazw folderom i plikom.
Karta pamięci microSD może być wyjęta z siłomierza, a pliki zapisane w formacie tekstowym mogą być odczytywane na komputerze, importowane do arkusza kalkulacyjnego itp. W tym celu należy użyć adaptera microSD/SD i odczytać go w komputerze. Potrzebne adaptery są dostępne w handlu.
Umieszczenie karty microSD w siłomierzu 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.

14.2.1 Zbieranie wyników



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

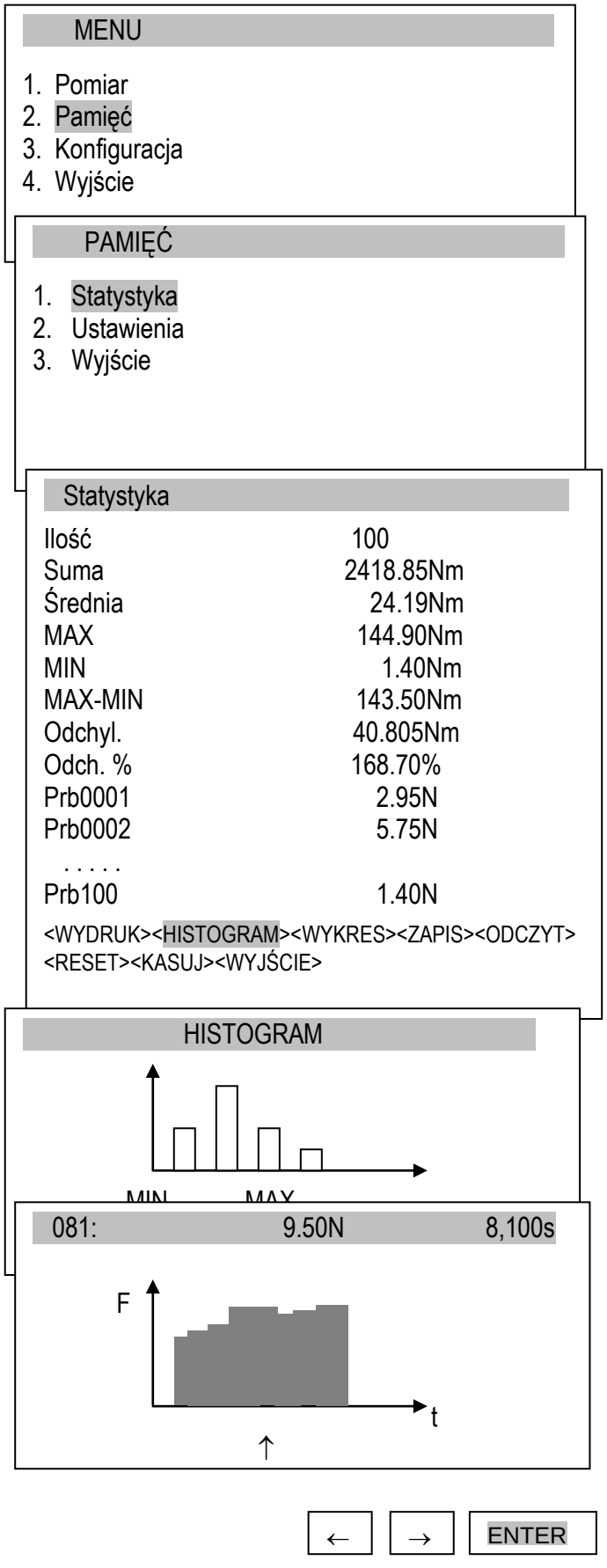
Przesunąć kursor na *Ustawienia* i nacisnąć *ENTER*.

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 opóźnienia rejestracji wyników (*Czas op.* ; podczas odliczania czasu wskaźnik *TRG* na wyświetlaczu mruga) oraz poziom wyzwolenia (*Poz. Wyzw.*) czyli wartość siły powyżej której proces rejestracji się rozpocznie.

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)



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

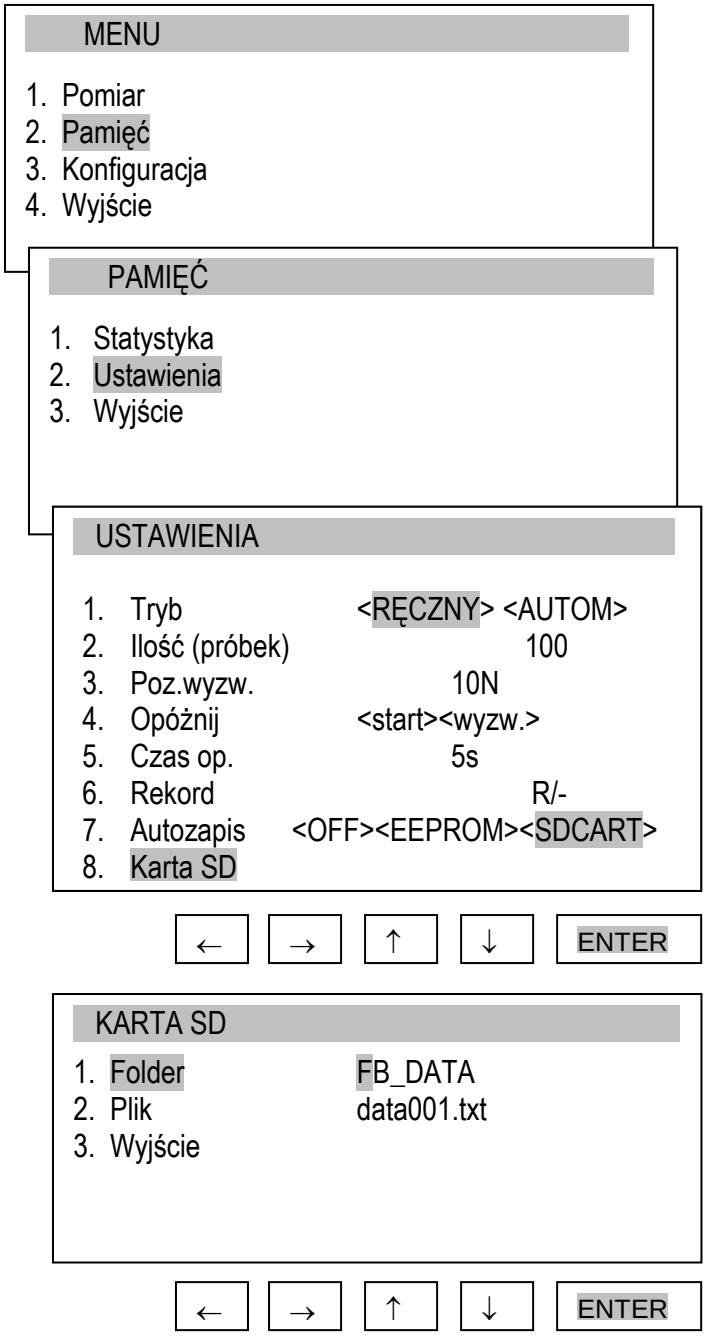
. . .
- *RESET* – kasowanie całej pamięci,
- *KASUJ* – kasowanie wybranego pliku pamięci.

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 →).



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 jedynie 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.

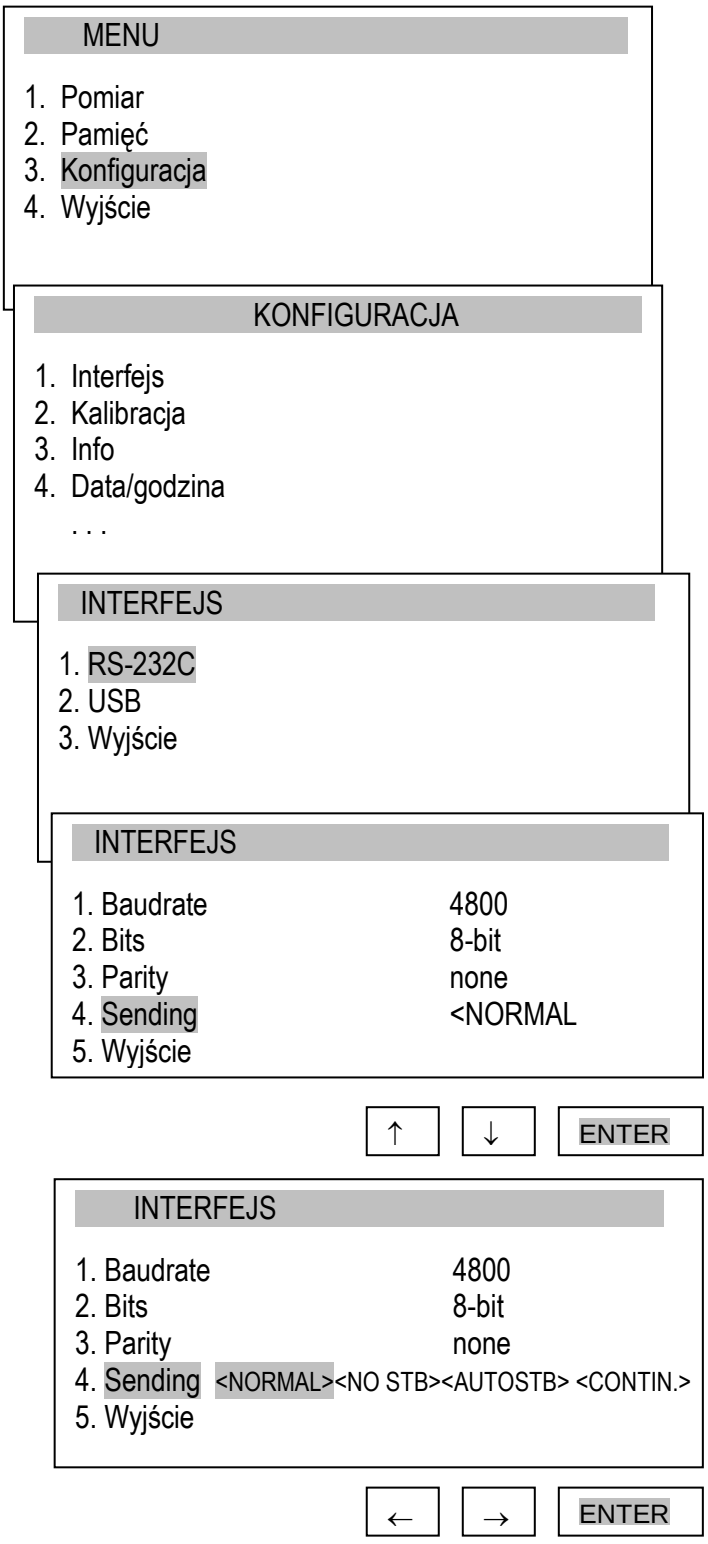
Przesunąć kursor na opcję *Konfiguracja* i nacisnąć *ENTER*.

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.

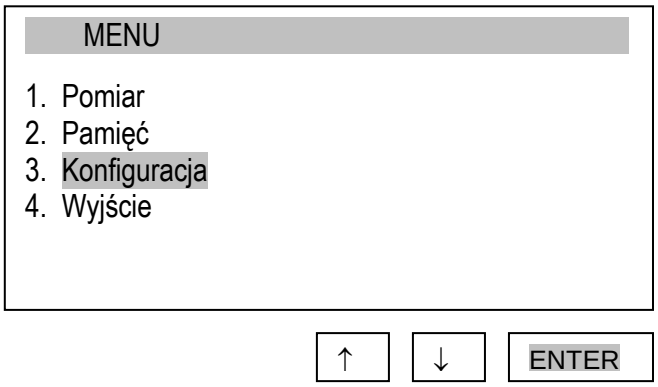


Parametry ustawiane:

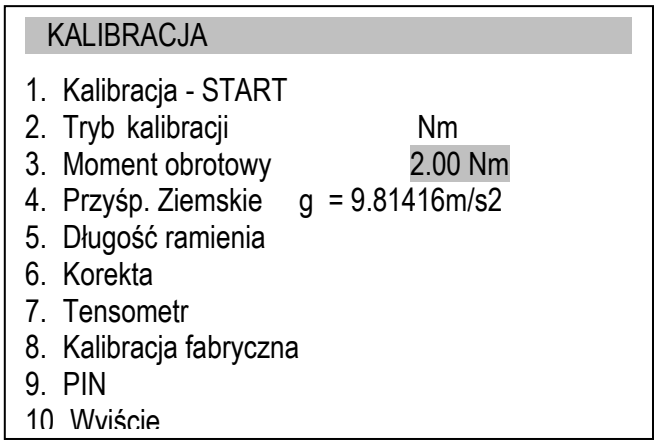
- *Baudrate* - prędkość nadawania i odbioru (4 800 ÷ 115 200bps),
- *Bits* - ilość bitów tworzących znak (7 lub 8 bitów),
- *Parity* - kontrola parzystości (brak kontroli, even-potwierdzanie parzystości lub odd-potwierdzanie nieparzystości),
- *Sending* - sposób nadawania podczas pomiaru:
  - *NORMAL* - 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 ciągłe z szybkością pomiaru (rozdział 14.1.1).

Gdy siłomierz jest wyposażony w dwa złączą szeregowe (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.

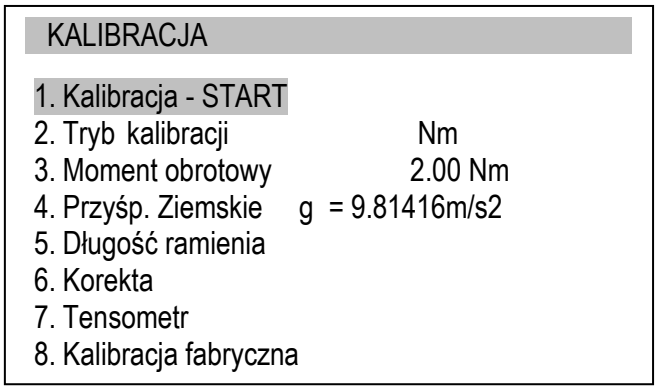
14.3.2 Kalibracja siłomierza



↑ ↓ ENTER



↑ ↓ ENTER



↑ ↓ ENTER

Dostęp do kalibracji jest zabezpieczony kodem *PIN*. Kalibracja powinna być wykonana przez personel firmy AXIS.

Przed rozpoczęciem kalibracji wyzerować nieobciążony siłomierz klawiszem →0←.

Wykorzystując klawisze nawigacyjne oraz klawisz *ENTER* wybrać opcję *Konfiguracja* a następnie *Kalibracja.* W zależności od ramienia wybrać *Moment obrotowy* i *Długość ramienia*.

Opcja <...> umożliwia wpisanie dowolnej wartości.

Wpisać wartość przyśpieszenia ziemskiego w celu prawidłowego przeliczenia wartości masy (kg) na wartość siły (N).

Jeżeli dokładna wartość g nie jest znana, należy wpisać parametry położenia geograficznego (szerokość geograficzną i wysokość nad poziom morza). Wartość g zostanie wyliczona automatycznie.

Obciążyć siłomierz wzorcem masy.

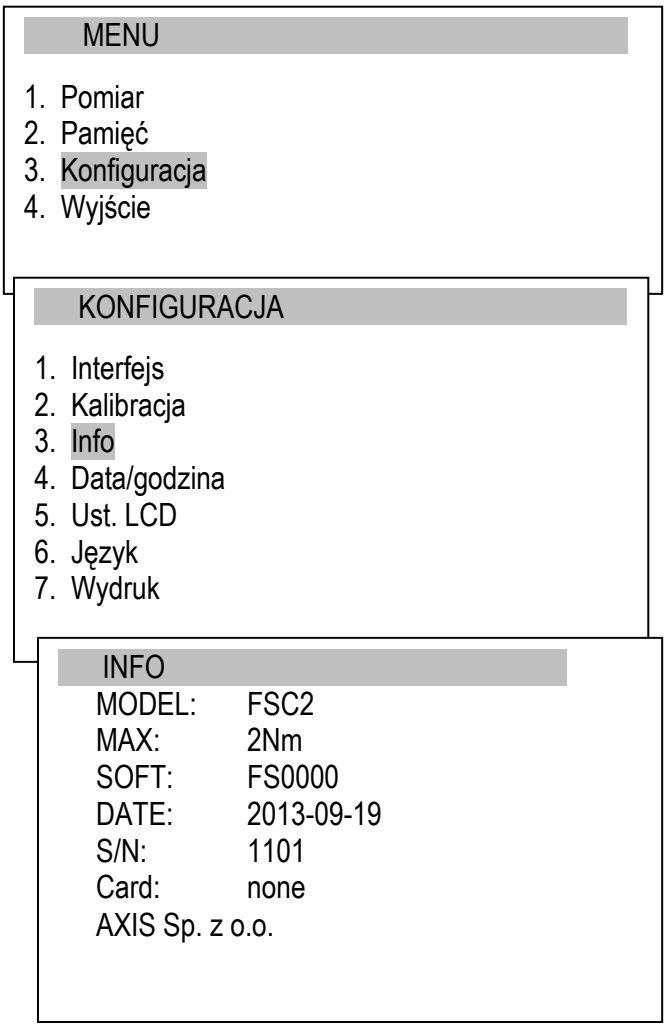
Wykorzystując klawisze nawigacyjne oraz klawisz *ENTER* wybrać opcję *Kalibracja* i zaczekać do zakończenia procesu kalibracji.

Opcja *Korekta* umożliwia zmianę wskazania momentu siły o wpisaną wartość przy obciążeniu *Max*.

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

14.3.3 Informacje o wyrobie

Opcja podaje podstawowe informacje o wyrobie.

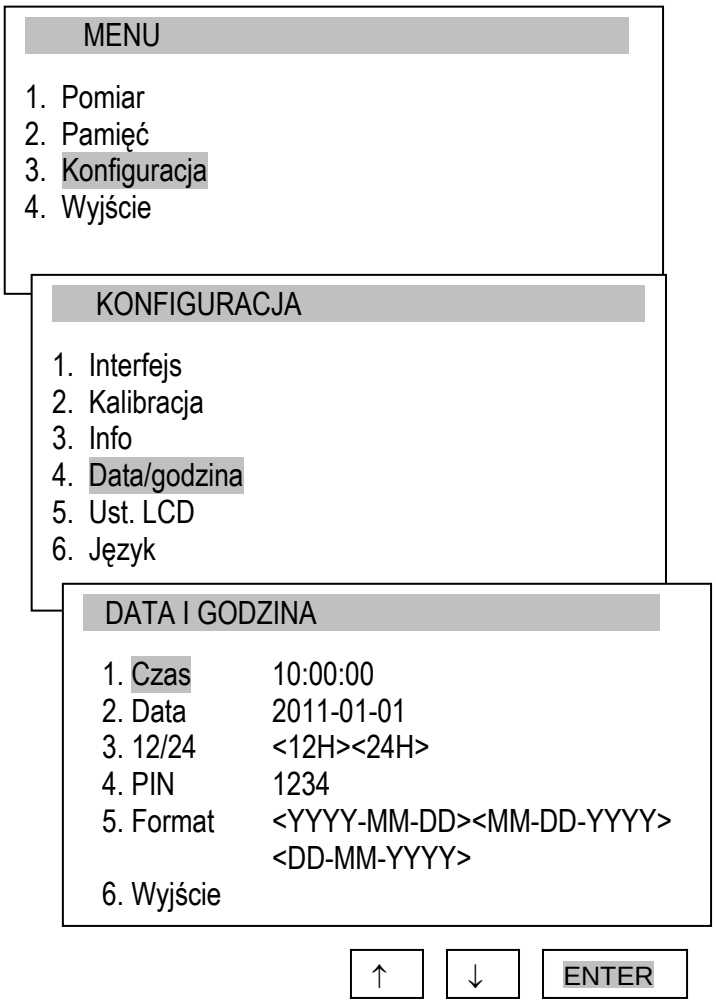


Dostępne informacje:

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

14.3.4 Ustawienie daty i godziny

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



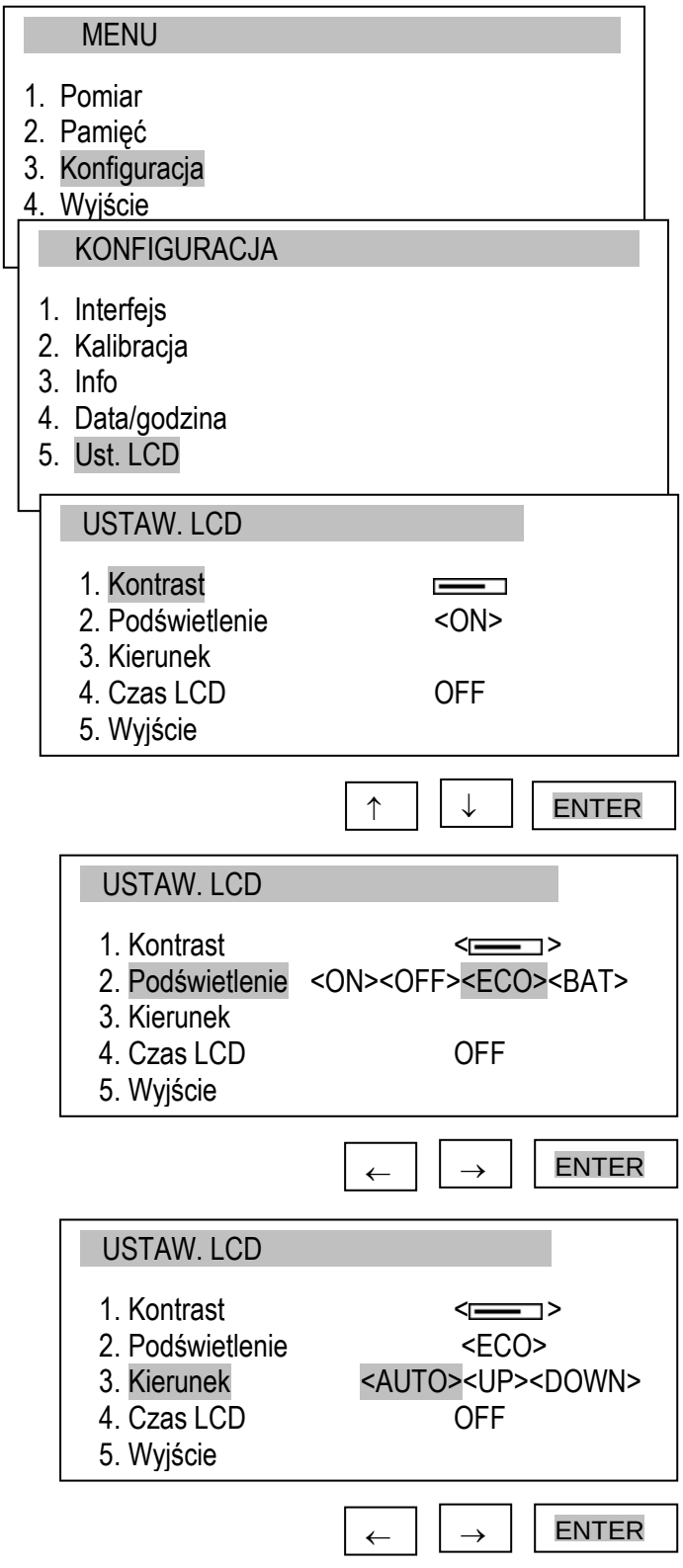
Wykorzystując klawisze nawigacyjne oraz klawisz *ENTER* wybrać opcję *Data i godzina.* Jeżeli wcześniej został wpisany kod *PIN* (różny od 0), po wybraniu opcji *Czas* lub *Data* kursor przesunie się do opcji *PIN* i należy wpisać właściwy 4-cyfrowy *PIN*. W celu wpisania odpowiednich cyfr należy posłużyć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

14.3.5 Ustawienia wyświetlacza LCD

Opcja służy do dostosowania wyświetlacza siłomierza do zewnętrznych warunków oświetlenia.



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

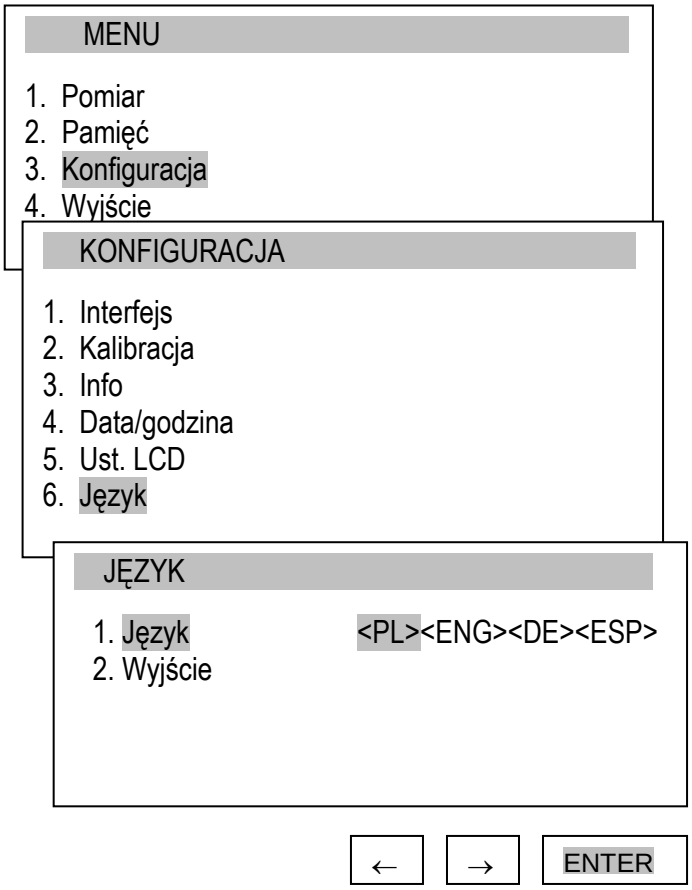
Ustawiając *Podświetlenie* należy wybrać jedną z opcji:
- *OFF* – podświetlenie wyłączone,
- *ON* – podświetlenie stale włączone,
- *ECO* – podświetlenie klawiszem *BACKLIGHT*,
- *BAT* – podświetlenie wyłączane po czasie 30s. w celu oszczędzania baterii.

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.

14.3.6 Wybór języka menu

Do wyboru są trzy języki menu:
<PL> - polski,
<ENG> - angielski
<DE> - niemiecki
<ESP> hiszpański

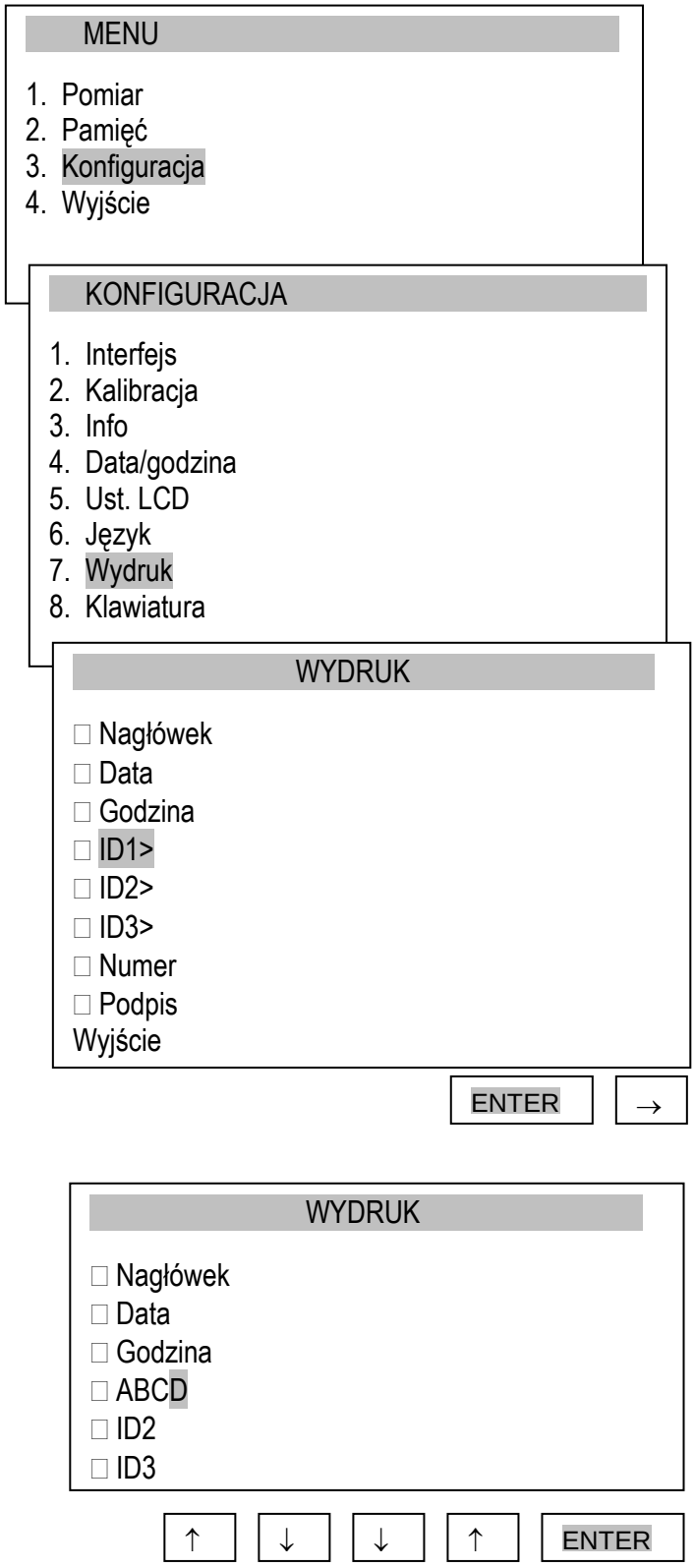


Wykorzystując klawisze nawigacyjne oraz klawisz *ENTER* wybrać opcję ***Język***. W celu wybrania jednego z dostępnych języków menu należy posłużyć się klawiszami →, ← oraz *ENTER.*

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

14.3.7 Ustawianie wydruku

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



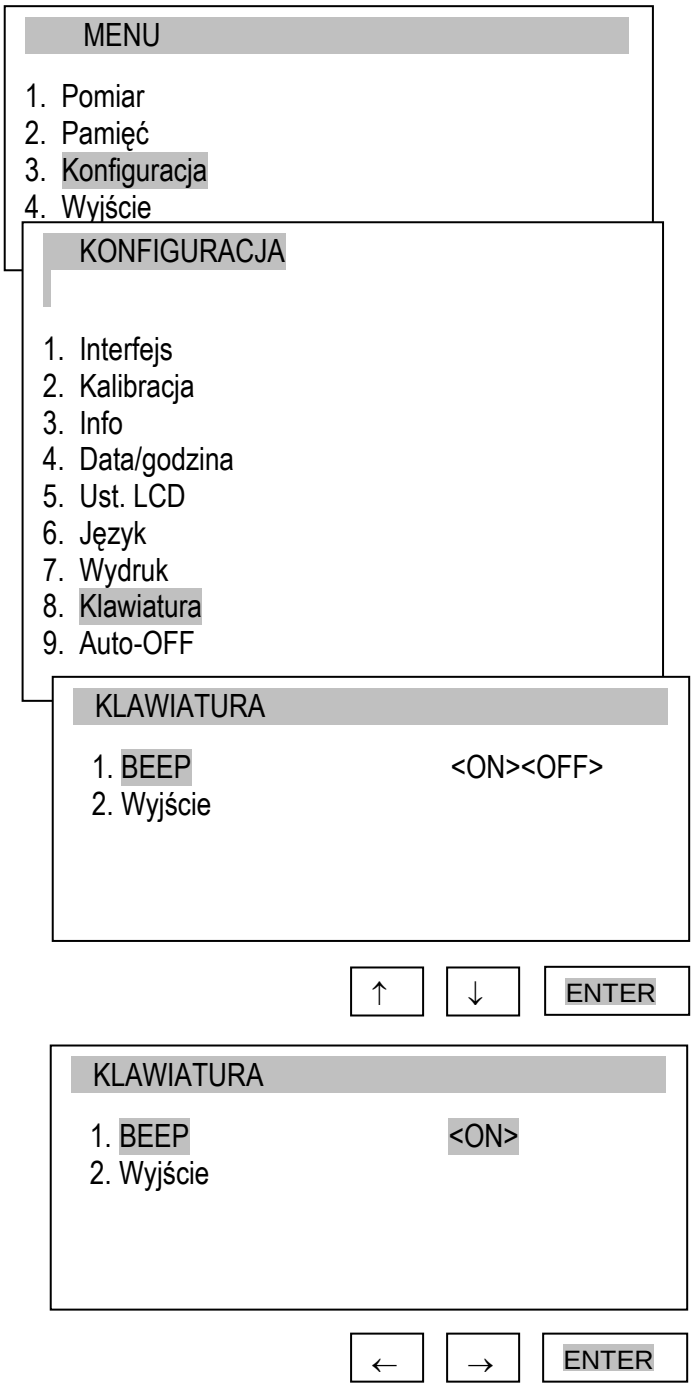
Wykorzystując klawisze nawigacyjne oraz *ENTER* wybrać *Ustawienie wydruku*, a następnie odpowiednie składniki wydruku.

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

Przejście 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

14.3.8 Włączenie/wyłączenie dźwięku podczas używania klawiatury (beep)

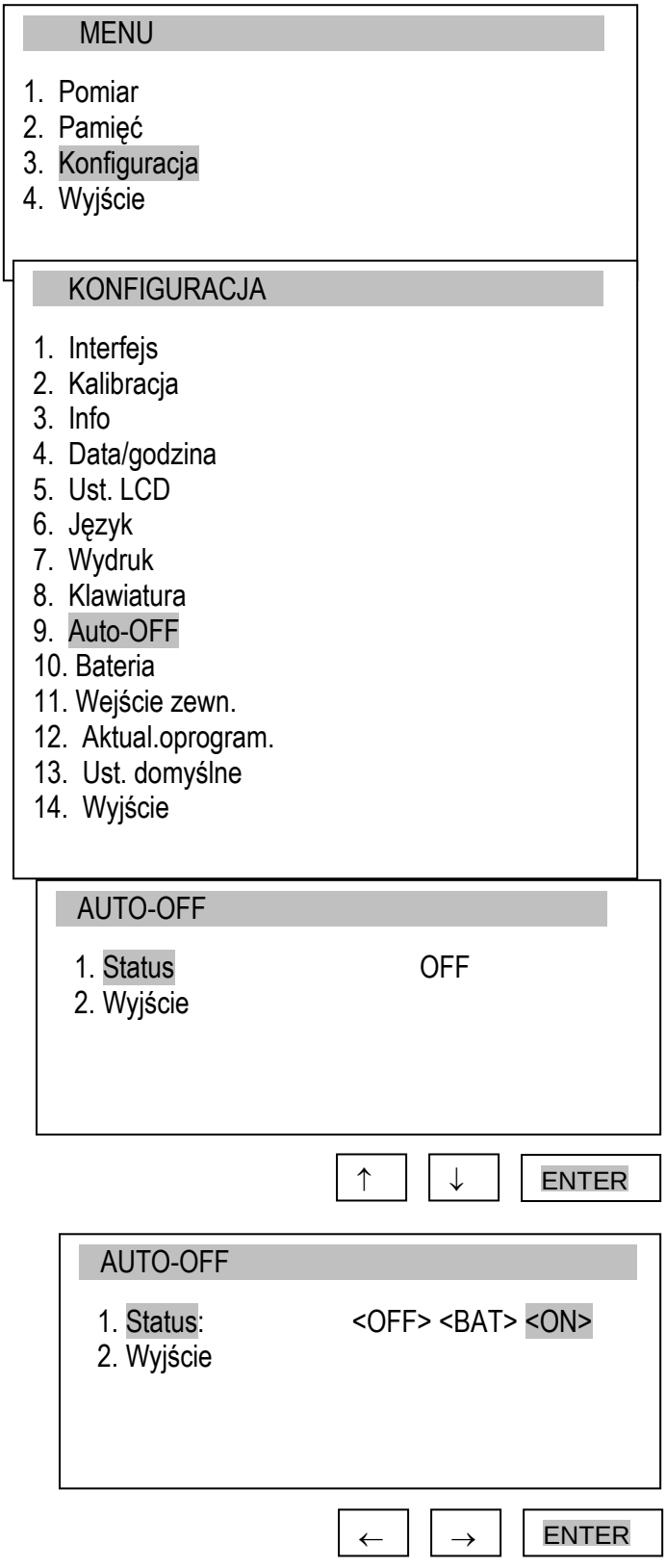
Opcja umożliwia włączenie lub wyłączenie dźwięku potwierdzającego naciśnięcie dowolnego przycisku klawiatury. Włączenie dźwięku na ogół powoduje, że Użytkownik nie stosuje nadmiernej siły podczas naciskania na przyciski.



Wykorzystując klawisze nawigacyjne oraz klawisz *ENTER* wybrać opcję *Klawiatura* i *Buzzer*, a następnie jedną z opcji:
- *ON* – włączenie dźwięku,
- *OFF* – wyłączenie.

14.3.9 Automatyczne wyłączanie zasilania (Auto-OFF)

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

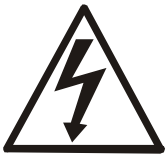


Wykorzystując klawisze nawigacyjne oraz klawisz *ENTER* wybrać opcję *Auto-OFF* i *Status*, a następnie jedną z opcji:

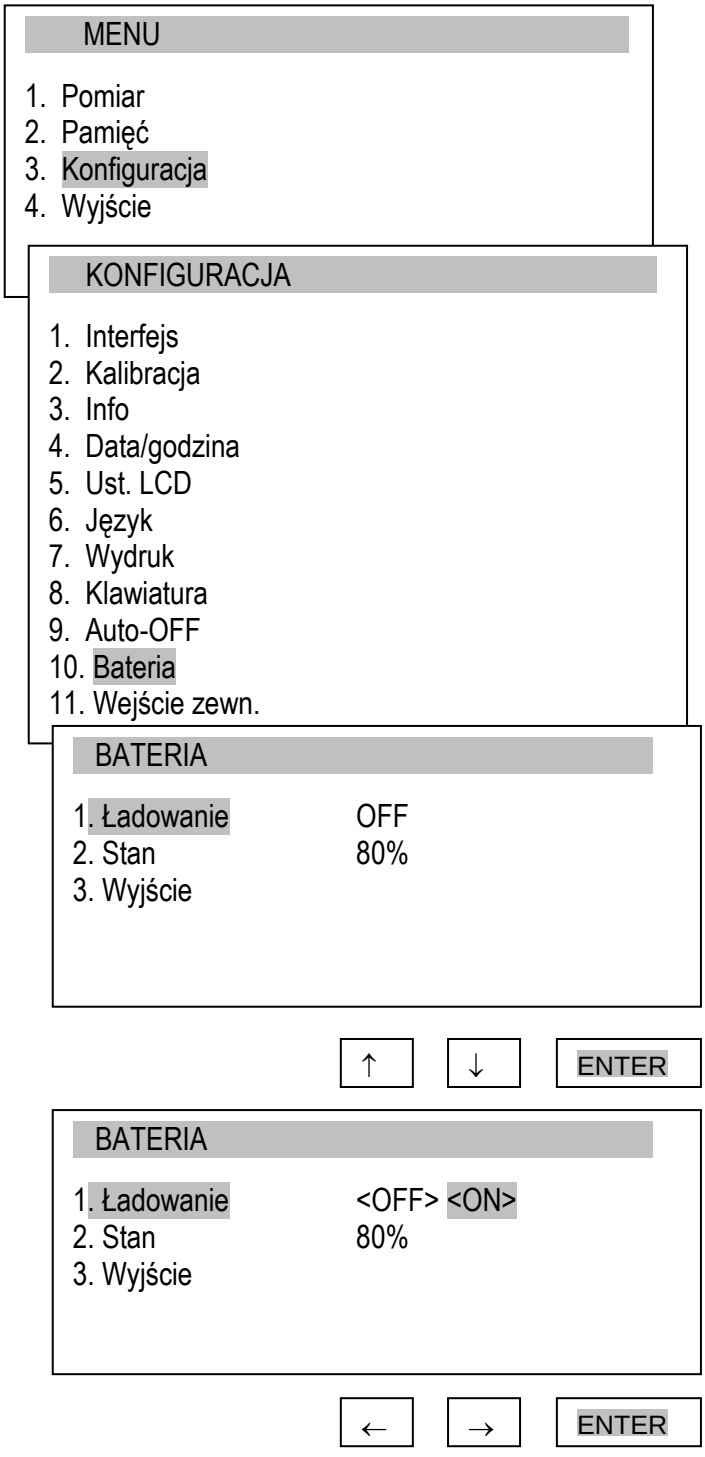
- *ON* – wyłączanie po czasie 5min. bez zmiany wskazań,
- *BAT* – wyłączanie przy spadku napięcia baterii,

14.3.10 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.



Wykorzystując klawisze nawigacyjne oraz klawisz *ENTER* wybrać opcję *Bateria* i ***Ładowanie***, a następnie jedną z opcji:
- *ON* – ładowanie włączone,
- *OFF* – ładowanie wyłączone

14.3.11 Wejście zewnętrzne (Wejście zewn.)

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

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.

14.3.12 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.

14.3.13 Ustawienia domyślne

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

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 ciągłe.

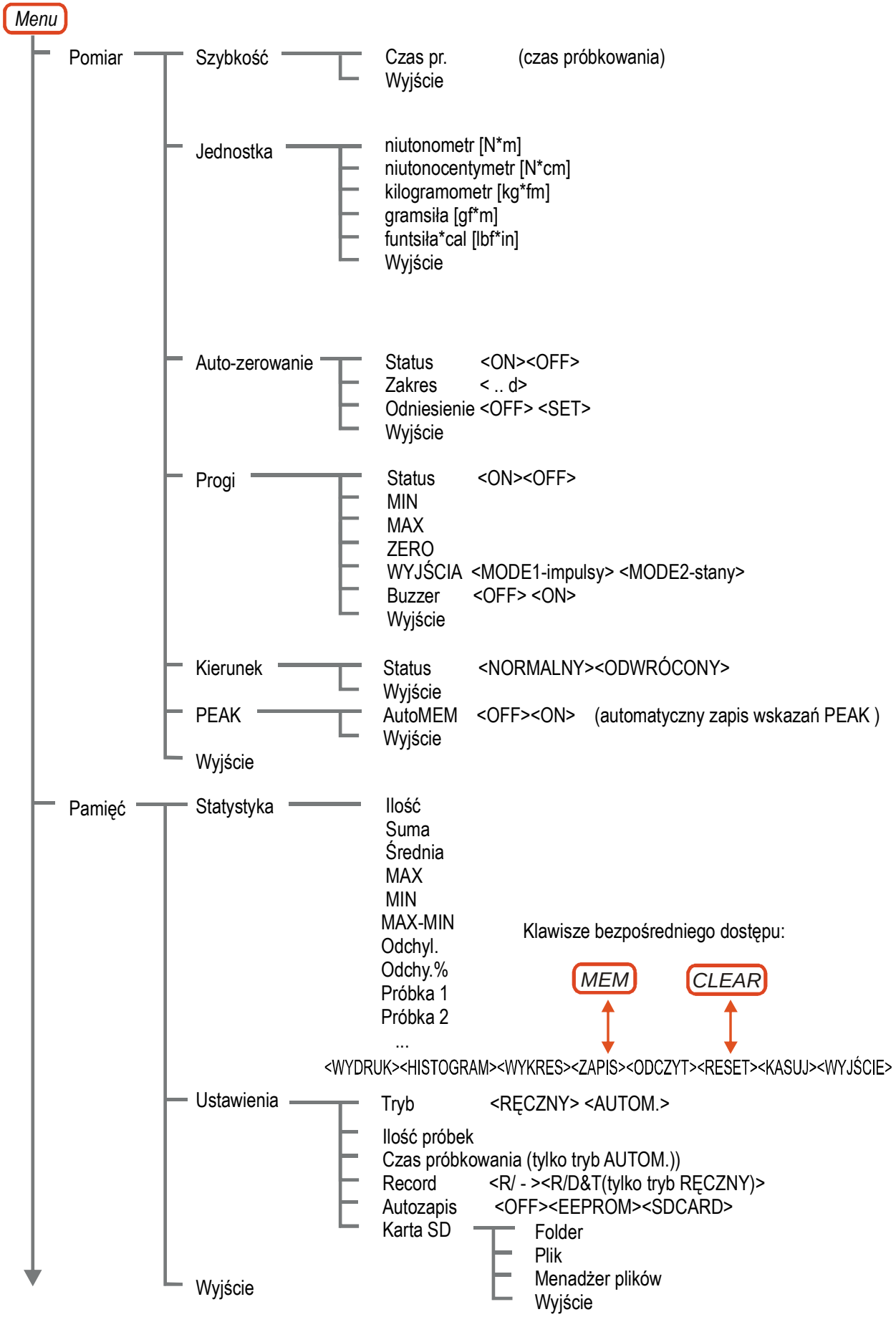
15. Konserwacja i usuwanie drobnych uszkodzeń

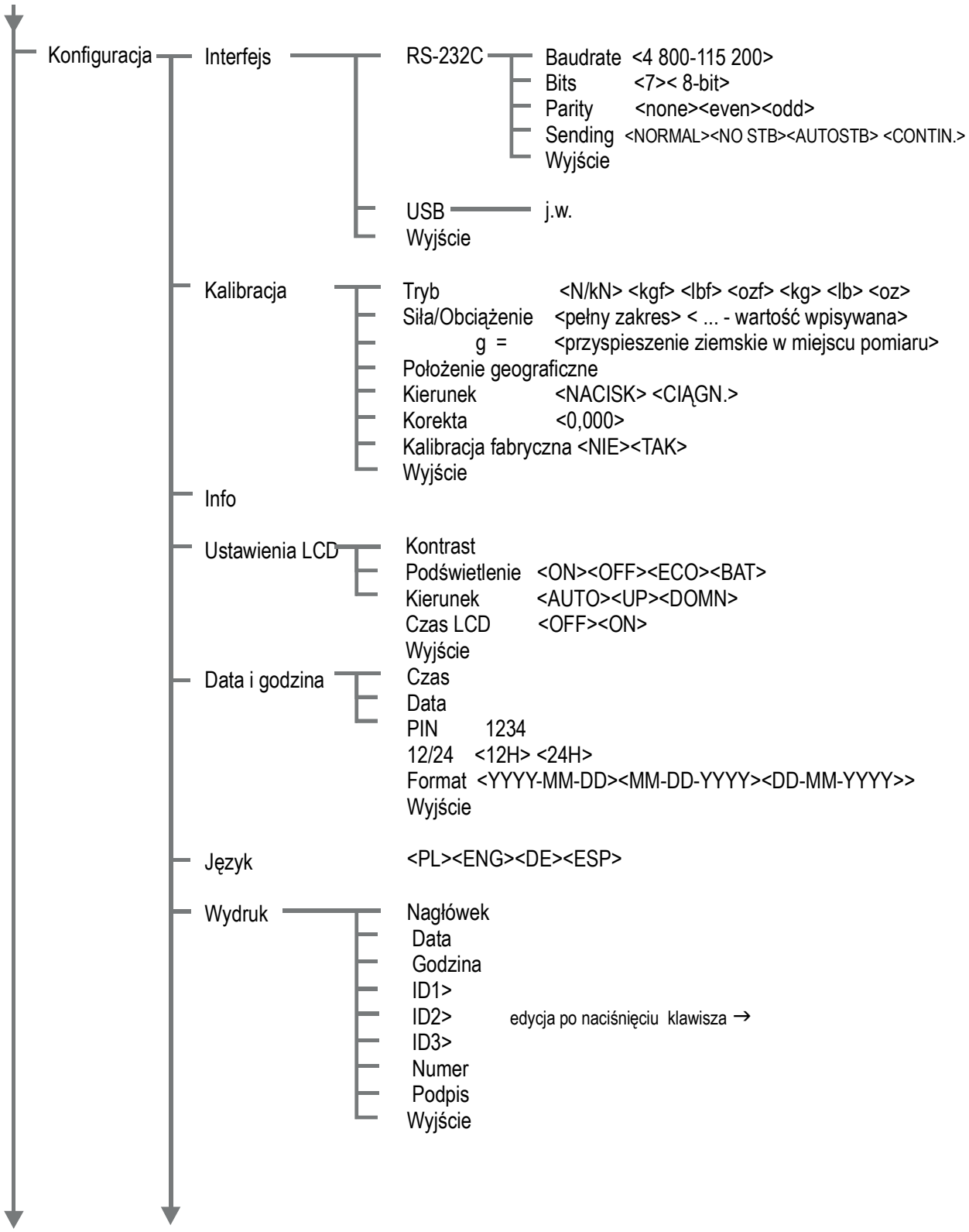
1. Siłomierz należy utrzymywać w czystości.
2. Należy uważać, aby w trakcie użytkowania między trzpień czujnika siły a obudowę nie dostały się zanieczyszczenia. W przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń należy je usunąć nieprzewodzącym prąd elektryczny narzędziem.
3. Zabrania się wszelkich napraw przez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

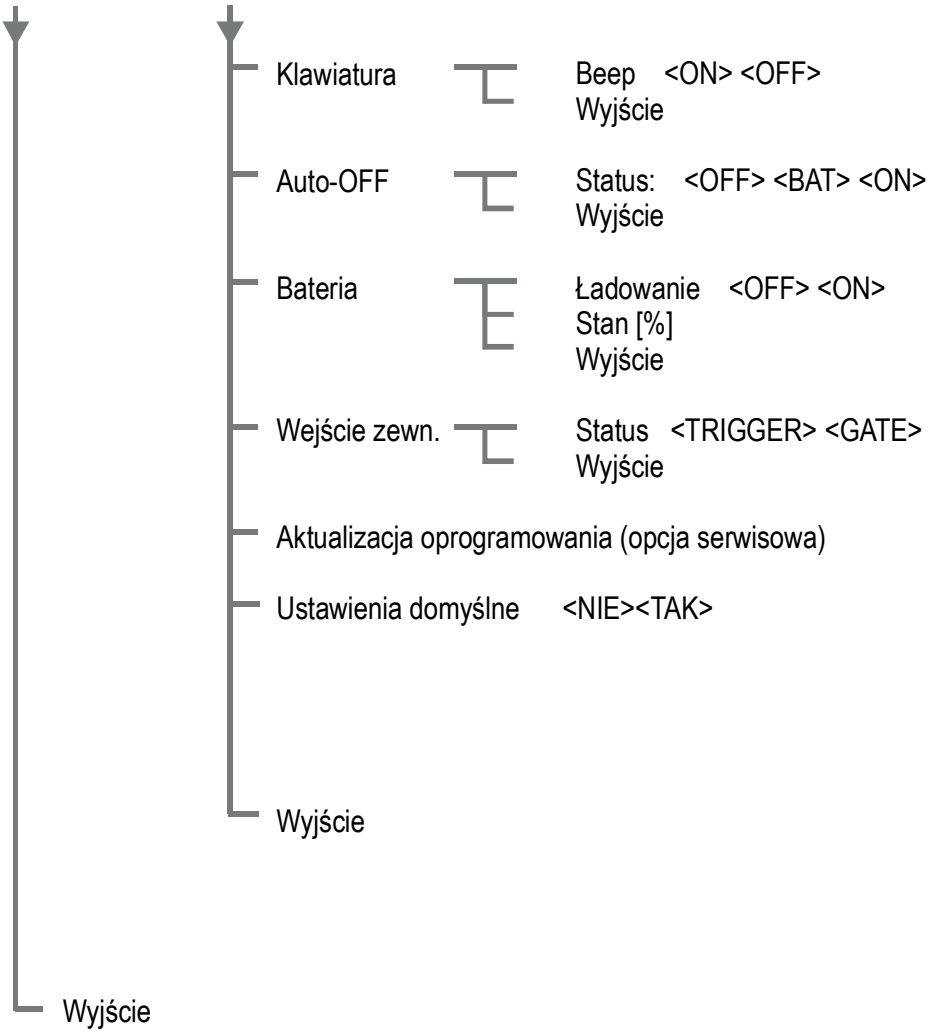
Komunikaty i stany awaryjne:

Komunikat/stan	Przyczyna	Zalecenie
Przedłużający się komunikat: ZEROWANIE	Zakłócenie procesu zerowania	Położyć siłomierz w pozycji nieruchomej, nacisnąć klawisz →*0*←
Komunikat: 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




Konfiguracja
Interfejs
RS-232C
Baudrate <4 800-115 200>
Bits <7>< 8-bit>
Parity <none><even><odd>
Sending <NORMAL><NO STB><AUTOSTB> <CONTIN.>
Wyjście
USB
j.w.
Wyjście
Kalibracja
Tryb <N/kN> <kgf> <lbf> <ozf> <kg> <lb> <oz>
Siła/Obciążenie <pełny zakres> < ... - wartość wpisywana>
g = <przyspieszenie ziemskie w miejscu pomiaru>
Położenie geograficzne
Kierunek <NACISK> <CIĄGN.>
Korekta <0,000>
Kalibracja fabryczna <NIE><TAK>
Wyjście
Info
Ustawienia LCD
Kontrast
Podświetlenie <ON><OFF><ECO><BAT>
Kierunek <AUTO><UP><DOMN>
Czas LCD <OFF><ON>
Wyjście
Data i godzina
Czas
Data
PIN 1234
12/24 <12H> <24H>
Format <YYYY-MM-DD><MM-DD-YYYY><DD-MM-YYYY>>
Wyjście
Język
<PL><ENG><DE><ESP>
Wydruk
Nagłówek
Data
Godzina
ID1>
ID2>
edycja po naciśnięciu klawisza →
ID3>
Numer
Podpis
Wyjście


Klawiatura
Beep <ON> <OFF>
Wyjście
Auto-OFF
Status: <OFF> <BAT> <ON>
Wyjście
Bateria
Ładowanie <OFF> <ON>
Stan [%]
Wyjście
Wejście zewn.
Status <TRIGGER> <GATE>
Wyjście
Aktualizacja oprogramowania (opcja serwisowa)
Ustawienia domyślne <NIE><TAK>
Wyjście
Wyjście

Deklaracja zgodności CE

My:

AXIS Spółka z o.o. 80-125 Gdańsk, ul.Kartuska 375B

z całą odpowiedzialnością deklarujemy, że wyprodukowane przez nas siłomierze:

FSB2, FSB5, FSB10

oznakowane znakiem CE są zgodne z:

1. Dyrektywą 2004/108/EWG (kompatybilność elektromagnetyczna) i normami zharmonizowanymi :
   - PN-EN 61000-4-3+A1:2008+A2:2011
   - PN-EN 61000-6-3:2008+A1:2011
   - PN-EN 55011:2007+A2:2007

Ostatnie dwie cyfry roku, w którym naniesiono oznaczenie CE: 14

Informacje dodatkowe:
- Badania na zgodność z wymaganiami norm zostały wykonane w Laboratorium Badawczym Oddziału Instytutu Elektrotechniki w Gdańsku, akredytowanym przez PCA (AB007), raport z badań nr 109/LMC-738/2009 wydany dnia 28.09.2009 r.

Z upoważnienia Dyrektora AXIS Sp. z o.o.:

Szef Produkcji - mgr inż. Jan Kończak _____ Gdańsk, 22-08-2014 r.