



INSTRUKCJA OBSŁUGI

Siłomierza skrętnego

Seria FSA

Spis treści:

1.	Wstęp	3
2.	Kompletacja	3
3.	Zasady bezpieczeństwa	4
4.	Szybki start	7
5.	Wymiary siłomierza	8
6.	Szczegółowy opis klawiszy i wskaźników	9
7.	Dane techniczne	10
8.	Przygotowanie siłomierza do pracy	11
9.	Wymiana akumulatorów (opcja)	12
10.	Uruchomienie siłomierza	13
11.	Wykonywanie pomiarów	14
11.1	Pomiar wartości bieżącego i szczytowego momentu siły	14
11.2	Pomiar charakterystyki momentu siły, rejestracja pomiarów w pamięci	15
12.	Połączenia z urządzeniami zewnętrznymi	16
13.	Menu Użytkownika	18
13.1	Pomiar	18
13.1.1	Szybkość pomiaru	19
13.1.2	Jednostki	20
13.1.3	Autozerowanie	21
13.1.4	Porównanie z wartościami progowymi MIN / OK / MAX	22
13.2	Pamięć	23
13.2.1	Zbieranie wyników	24
13.2.2	Ekspozycja zebranych pomiarów (Statystyka)	25
13.2.3	Zapis, odczyt, kasowanie pomiarów (Statystyka)	26
13.3	Konfiguracja	27
13.3.1	Ustawianie parametrów interfejsów szeregowych	28
13.3.2	Kalibracja siłomierza	29
13.3.3	Informacje o wyrobie	30
13.3.4	Ustawienie daty i godziny	31
13.3.5	Ustawienia wyświetlacza LCD	32
13.3.6	Wybór języka menu	33
13.3.7	Ustawianie wydruku	34
13.3.8	Włączenie/wyłączenie dźwięku podczas używania klawiatury (beep)	35
13.3.9	Automatyczne wyłączanie zasilania (Auto-OFF)	35
13.3.10	Kontrola ładowania akumulatorów (Bateria -opcja)	36
13.3.11	Wejście zewnętrzne (Wejście zewn.)	38
13.3.12	Aktualizacja oprogramowania (Aktual.oprogram.)	38
13.3.13	Ustawienia domyślne	39
14.	Konserwacja i usuwanie drobnych uszkodzeń	39
15.	Diagram menu	41

1. Wstęp

Siłomierze serii FSA produkcji AXIS Sp. z o.o. są przeznaczone do dynamicznego pomiaru siły skrętnej w laboratoriach, w produkcji oraz w kontroli jakości. Najczęstszym zastosowaniem jest pomiar siły potrzebnej do odkręcenia słoika lub butelki.

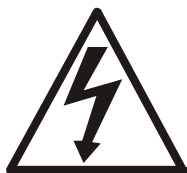
2. Kompletacja

Podstawowy kompletny zestaw stanowi:

1. Zestaw siłomierza skrętnego,
2. Zasilacz $\sim 230\text{V}$ 50Hz / $\approx 12\text{V}$; 1,25A,
3. Instrukcja obsługi,
4. 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

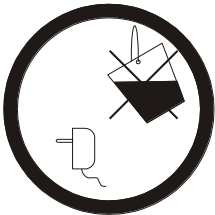
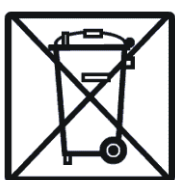
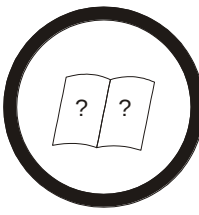
Stanowisko pomiarowe oraz dołączone do niego wyposażenie powinny być transportowane od Producenta do Odbiorcy w kartonowym opakowaniu firmowym.

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

3.2.2 Zasady bezpieczeństwa przy uruchomieniu i w eksploatacji

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

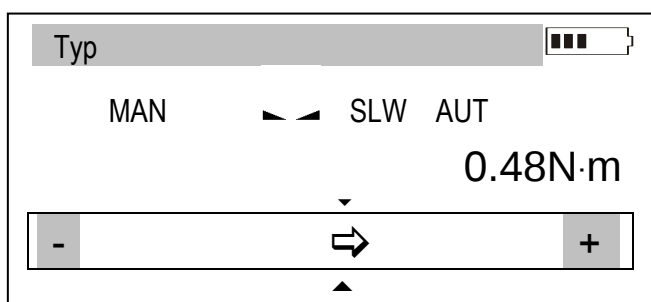
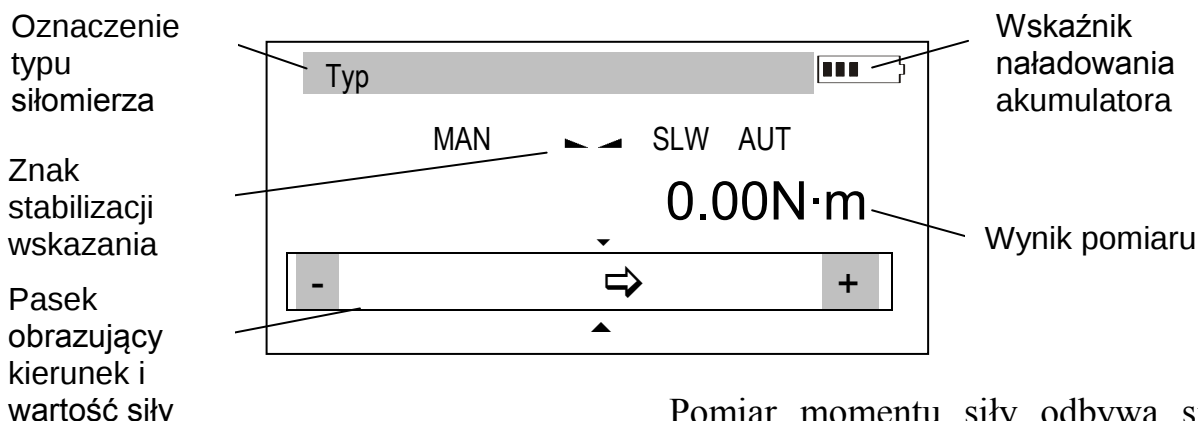


Przy stwierdzeniu uszkodzenia urządzenia należy natychmiast przerwać eksploatację.

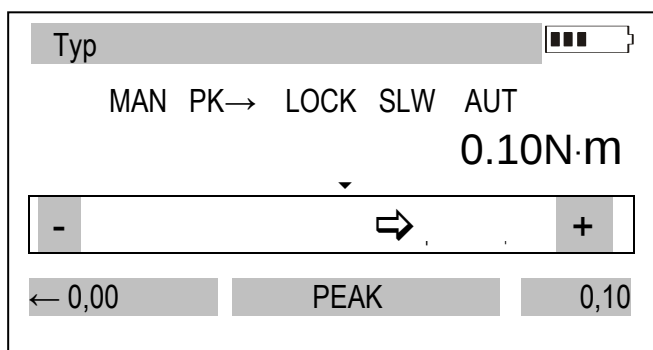
4. Szybki start

Włączyć siłomierz klawiszem *//Q* i pozostawić urządzenie w pozycji nieruchomej, co umożliwi zakończenie zerowania, sygnalizowane zniknięciem wyświetlanej wersji firmware (np. *FS0000*) 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*.

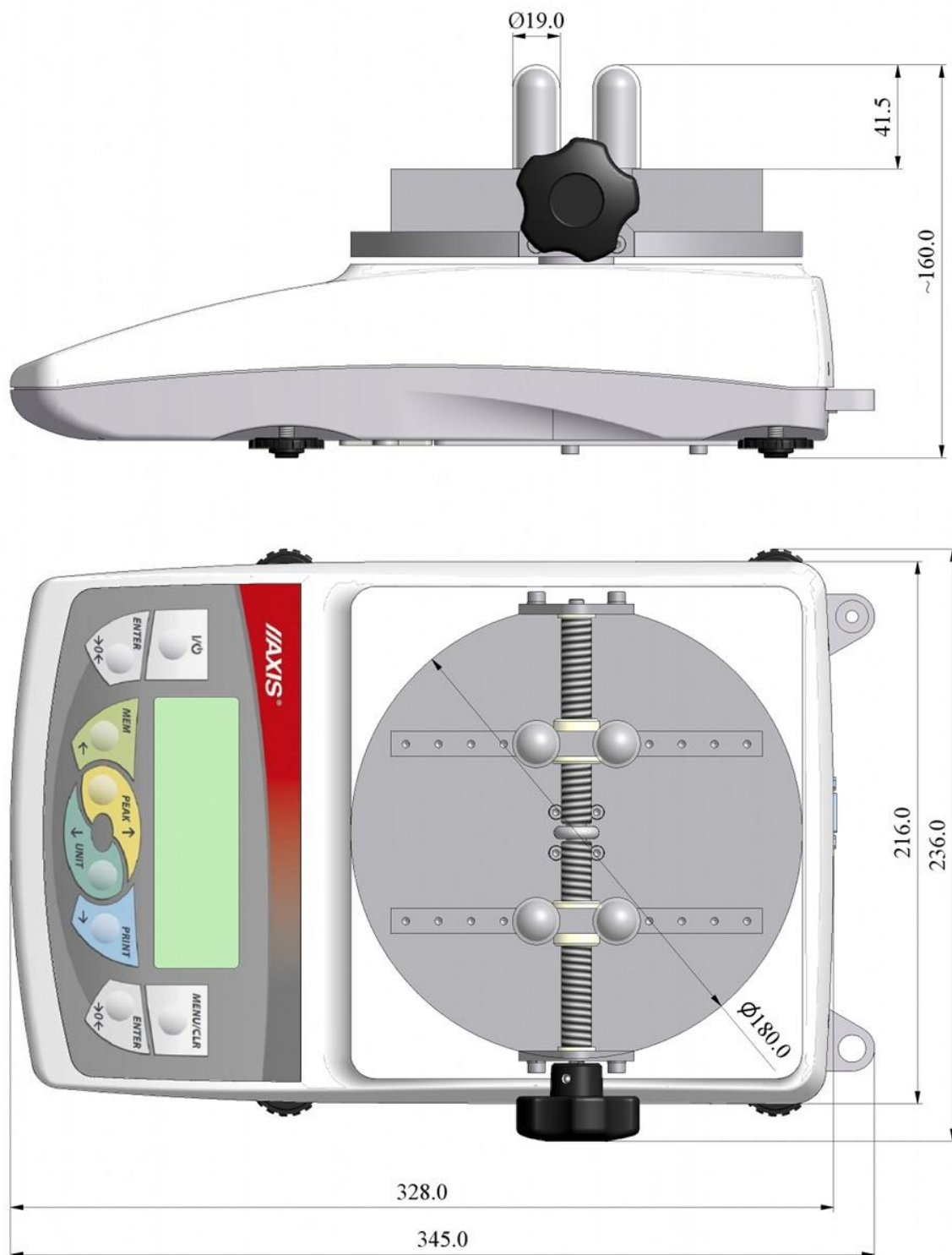


Zastąpienie pomiaru wartości bieżącej (pomiaru ciągłego) pomiarem wartości maksymalnej następuje po naciśnięciu klawisza *PEAK*, wskaźnik ustabilizowania wskazań jest wówczas zastępowany wskaźnikiem *LOCK* i siłomierz przechodzi w tryb jednokierunkowy. Powtórne naciśnięcie klawisza powoduje zmianę kierunku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

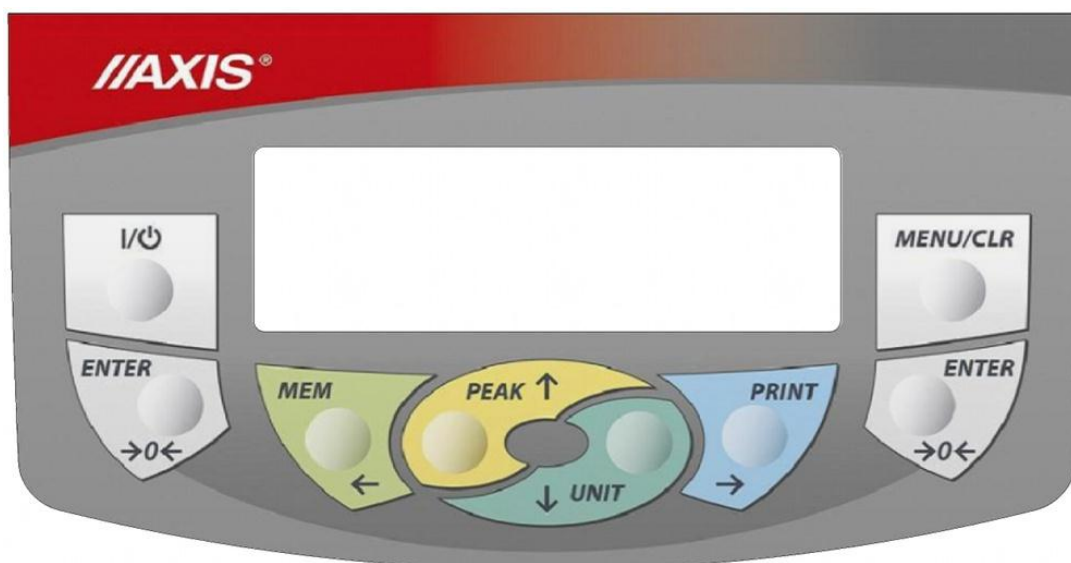
Uwaga:

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

5. Wymiary siłomierza



6. Szczegółowy opis klawiszy i wskaźników



I/Q - włącznik / wyłącznik (standby),

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 - potwierdzenie / wybór opcji lub wprowadzanej cyfry,

Klawisze funkcyjne:

- MENU/CLR** - menu funkcji siłomierza/anulowanie wyboru (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
- UNIT** - zmiana jednostek

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 mierzonego momentu ,
- SLW / FST** - wolny / szybki tryb pomiaru (slow/fast),
- AUT** - włączone autozerowanie.

Uwaga:

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

7. Dane techniczne

Typ	FSA2	FSA5	FSA10
Maksymalny mierzony moment (Max)	2Nm	5Nm	10Nm
Działka odczytowa (d)	0,001Nm	0,001Nm	0,01Nm
Jednostki miary	Nm, N*cm, kgf*m, gf*m, lbf*in		
Temp. pracy	10 ÷ 40°C		
Prędkość przetwarzania	Regulowana max 1000 pomiarów/s		
Pojemność pamięci wewnętrznej	8x800 pomiarów		
Interfejs	RS-232C, USB		
Oprogramowanie wspomagające	-		
Wyświetlacz	LCD graficzny		
Opcje pomiarowe	pomiar wartości maksymalnej, pomiar seryjny, pomiar dynamiczny (wykres czasowy)		
Zasilanie	zasilacz ~230V 50Hz / 12V 1,2A		
Zakres średnic badanych próbek	Od Ø20mm do Ø180mm		
Gabaryty	345x236x160mm		
Masa własna	5,1kg		
Warunki przechowywania	10 ÷ 40°C, wilgotność <80%		

8. Przygotowanie siłomierza do pracy

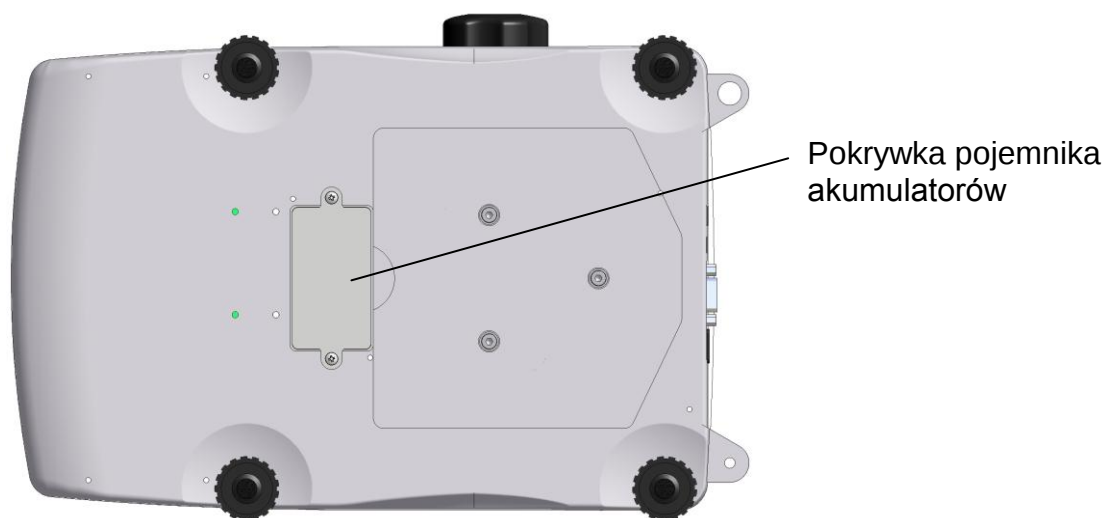


Jeżeli siłomierz został przeniesiony z otoczenia o niższej temperaturze do pomieszczenia o wyższej temperaturze, np. w okresie zimowym, na powierzchni obudowy siłomierza mogą tworzyć się skropliny. Nie należy wówczas włączać zasilania siłomierza, gdyż może to spowodować jego uszkodzenie lub wadliwe działanie.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

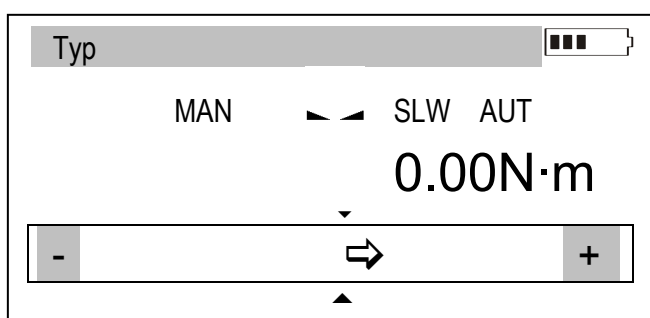
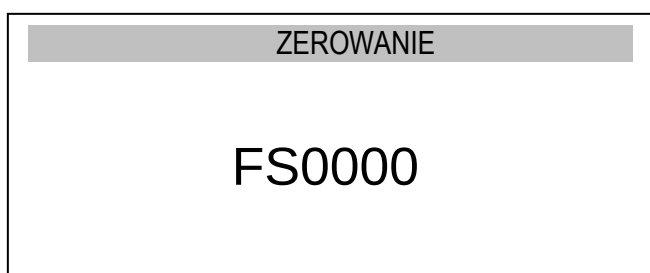
9. Wymiana akumulatorów (opcja)

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 odkręcając dwie śruby i umieścić nowe akumulatory zgodnie z oznaczeniami polaryzacji na dnie pojemnika.



10. Uruchomienie siłomierza



Ustawić siłomierz na stabilnym podłożu.

Włączyć zasilacz siłomierza do gniazda sieci $\sim 230\text{V}/50\text{Hz}$, a następnie włożyć wtyk zasilacza do gniazda 12V siłomierza.

Uruchomić siłomierz naciskając klawisz //Q.

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.

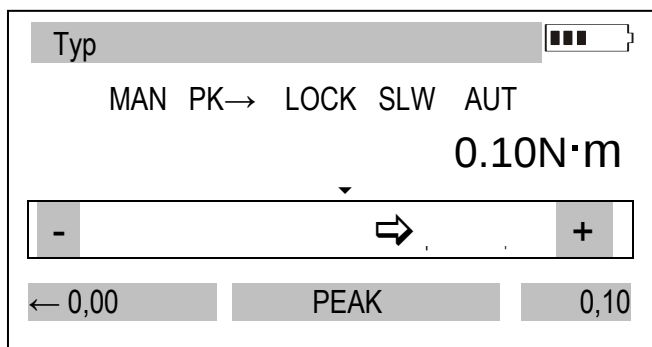
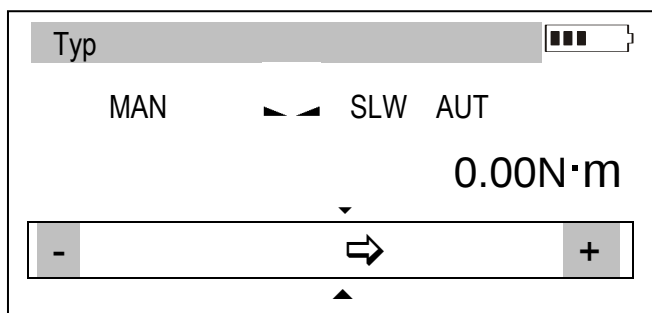
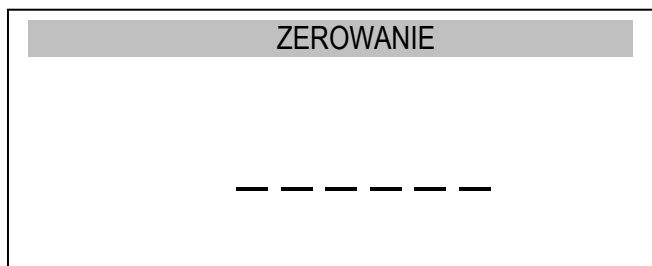
Uwaga:

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.

11. Wykonywanie pomiarów

Siłomierz może służyć do pomiaru momentu siły odkręcania i dokręcania.

11.1 Pomiar wartości bieżącego i szczytowego momentu siły



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

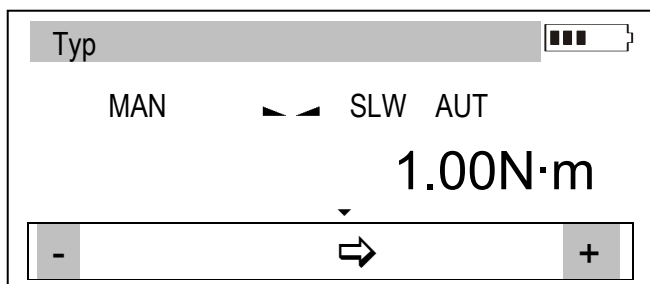
Pomiar odbywa się z zaznaczeniem kierunku siły za pomocą strzałki w dolnym pasku wyświetlacza i znaku + lub -.

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 $\rightarrow 0 \leftarrow$.

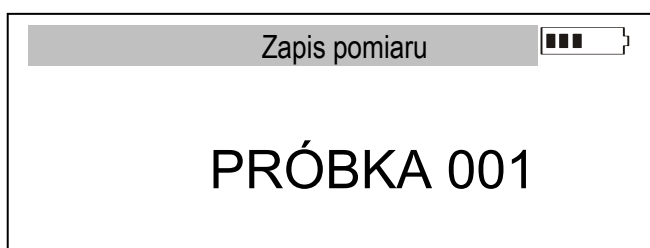
Przy pomiarze wartości maksymalnej, w dolnej części ekranu pojawia się dodatkowy pasek, na którym widać aktualną wartość siły oraz zarejestrowaną maksymalną wartość siły dla drugiego kierunku (jeśli była wcześniej mierzona, w przeciwnym wypadku będzie się tam wyświetlać wartość zerowa).

11.2 Pomiar charakterystyki momentu siły, rejestracja pomiarów w pamięci

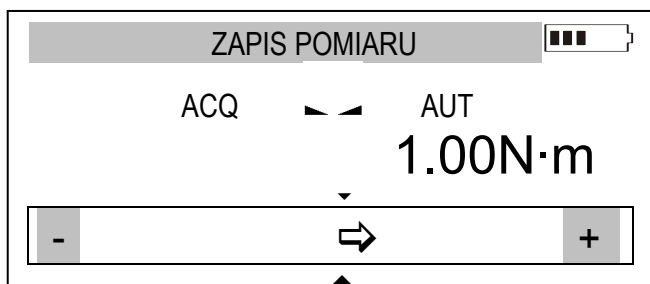
W celu umożliwienia pomiaru momentu siły zmieniającej się i wizualizacji serii wyników w formie wykresu lub histogramu, siłomierz wyposażony jest w ulotną pamięć bieżących wyników (RAM) oraz pamięć EEPROM. Szczegółowy opis dostępnych opcji znajduje się w rozdziale 15.



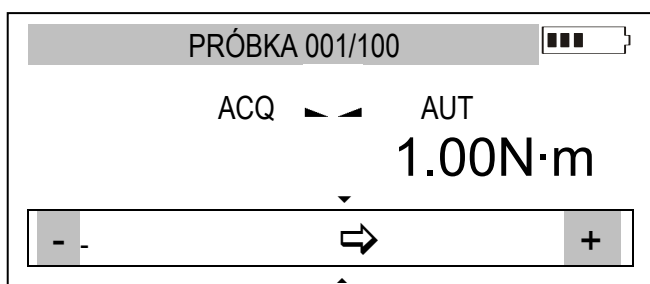
Rejestracja wyników w pamięci ulotnej następuje po naciśnięciu klawisza *MEM*. Ilość wyników w serii jest ustawiana za pomocą opcji menu użytkownika *Pamięć/Ustawienia/Ilość*.



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.

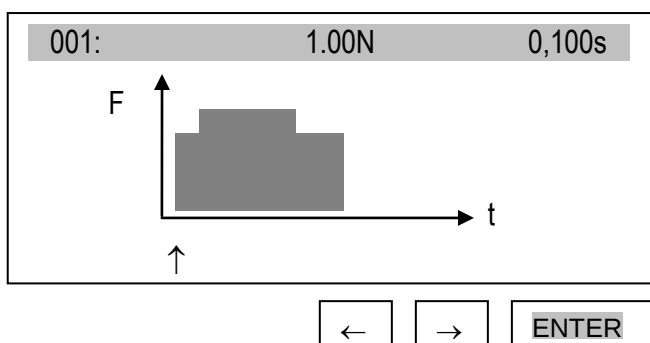
W górnym pasku można odczytywać poszczególne wyniki wskazywane przez strzałkę u dołu wykresu.

ENTER - powoduje powrót do wskazań siły,

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

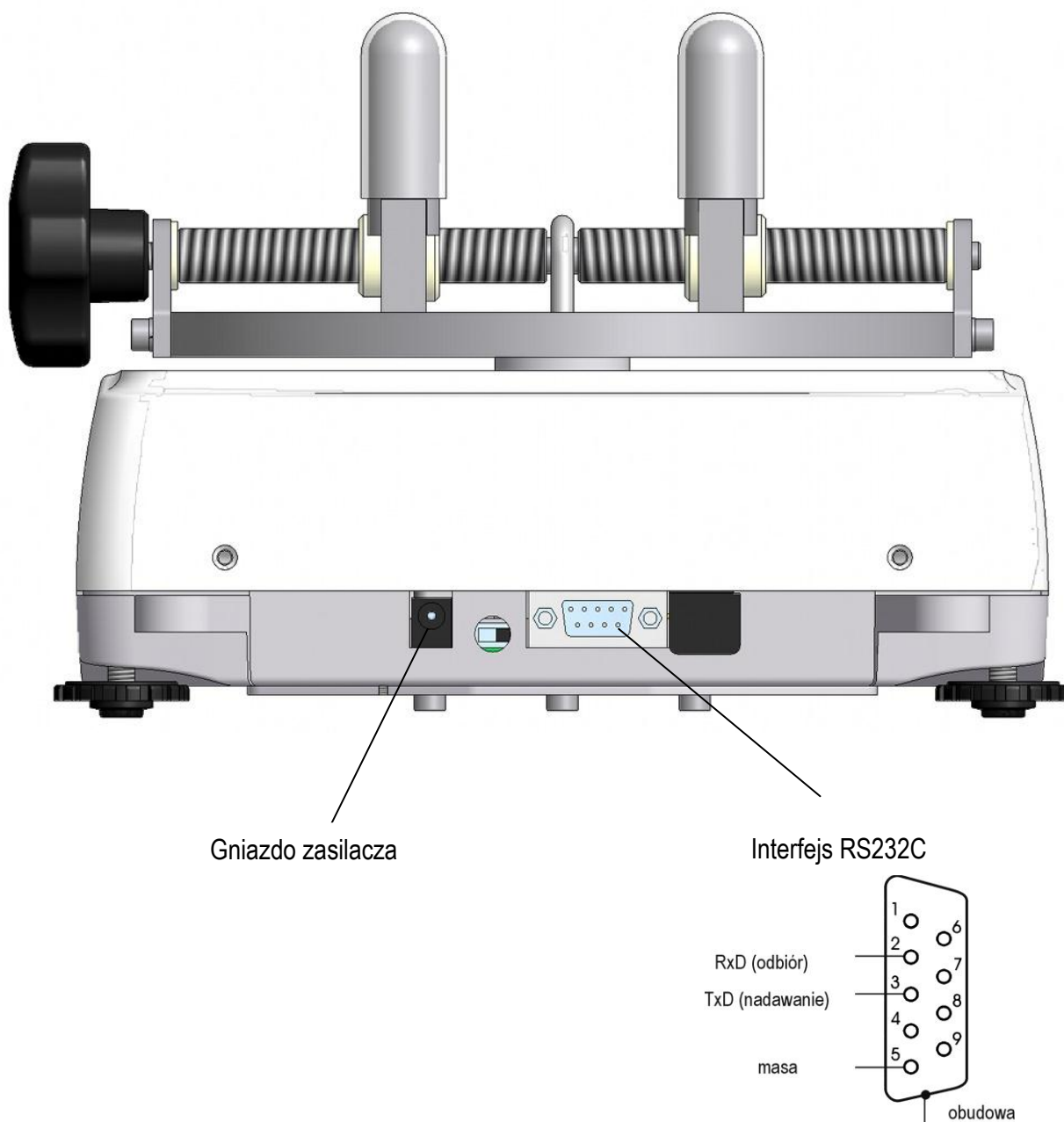
Opcja *Statystyka* (opis str. 35-36) służy do obligatoryjnego zapisu lub resetowania bieżących wyników (bez tego niemożliwy jest następny pomiar).

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



12. Połączenia z urządzeniami zewnętrznymi

Siłomierz wyposażony jest w gniazdo zasilacza zewnętrznego, interfejs szeregowy RS232C (złącze RJ) oraz USB.



Opis protokołu transmisji danych interfejsu szeregowego (RS232C) przy współpracy z komputerem (LonG):

Siłomierz przesyła swoje wskazania w następujący sposób (8bitów, 1stop, no parity, 115200bps):

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

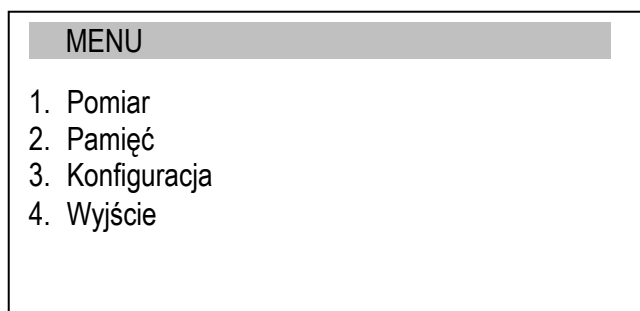
Siłomierz→Komputer: wskazanie siłomierza zgodnie z poniższym formatem (16Bajtów):

Opis poszczególnych bajtów:

Bajt	1	- znak „-” lub spacja
Bajt	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

13. 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*.

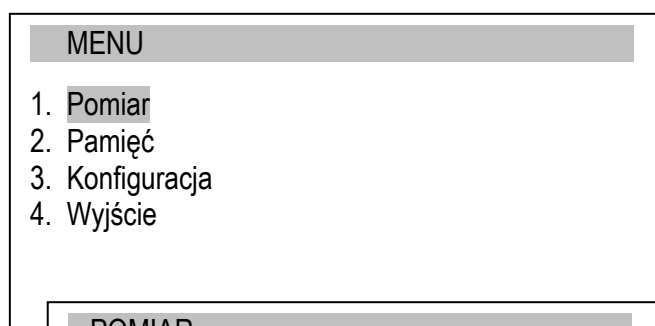
- *Pomiar* – ustawienia bezpośrednio związane z pomiarem,
- *Pamięć* – opcje związane z zapisem i odczytem pamięci,
- *Konfiguracja* – kalibracja i opcje z nią związane,
- *Wyjście* – wyjście z menu

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

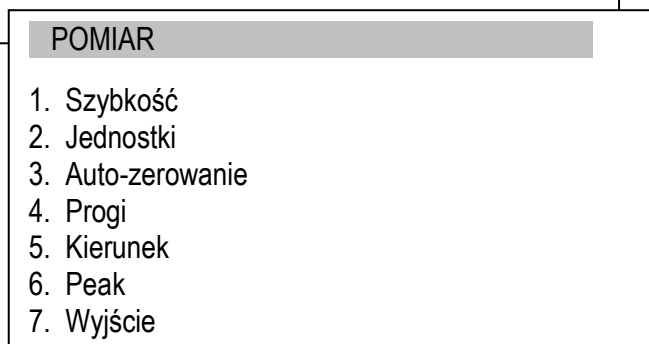
13.1 Pomiar

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 mierzonego momentu 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*.

13.1.1 Szybkość pomiaru

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

```
graph TD
    MENU[MENU] --> POMIAR[POMIAR]
    POMIAR --> SZYBKOSC[SZYBKOŚĆ]
```

MENU

1. Pomiar
2. Pamięć
3. Konfiguracja

POMIAR

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

SZYBKOŚĆ

1. Czas pr. : 0.001s
2. Wyjście

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

13.1.2 Jednostki

Jednostki momentu siły:

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

MENU

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

POMIAR

1. Szybkość
2. Jednostka
3. Auto-zerowanie
4. Progi

JEDNOSTKI

- ☒ [N·m]
- ☐ [N·cm]
- ☐ [kg·fm]
- ☐ [gf·m]
- ☐ [lbf·in]
- Wyjście

ENTER

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*.

13.1.3 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

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

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

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

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

$\uparrow$	$\downarrow$	ENTER
------------	--------------	-------

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

$\leftarrow$	$\rightarrow$	ENTER
--------------	---------------	-------

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).

13.1.4 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	<ON>	<OFF>	
2. MIN		1.00Nm	
3. MAX		2.00Nm	
4. ZERO		0.00Nm	
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

1.00Nm

-

⇒

+

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

13.2 *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 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.

W menu siłomierza opcja *Pamięć* umożliwia:

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

13.2.1 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.	Poz. wyzw.			
4.	Opóźnij			
5.	Czas pr.		0	
6.	Rekord		R/-	
7.	Autozapis		EEPROM	

←
→
ENTER

USTAWIENIA

1.	Tryb	<RĘCZNY>	<AUTOM>	
2.	Ilość (próbek)		100	
3.	Poz. wyzw.		0.0000 Nm	
4.	Opóźnij		wyzw.	
5.	Czas pr.		0.1sek	
6.	Rekord		R/-	
7.	Autozapis		EEPROM	
8.	Karta SD			
9.	Wyjście			

↑
↓
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 *OFF* co 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) .

13.2.2 Ekspozycja zebranych pomiarów (Statystyka)

MENU

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

PAMIĘĆ

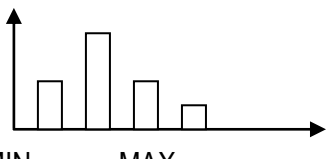
1. **Statystyka**
2. Ustawienia
3. Wyjście

Statystyka

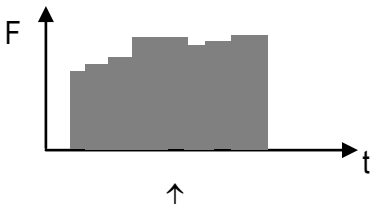
Ilość	100
Suma	2418.85Nm
Średnia	24.19Nm
MAX	144.90Nm
MIN	1.40Nm
MAX-MIN	143.50Nm
Odchyl.	40.805Nm
Odch. %	168.70%
Prb0001	2.95N
Prb0002	5.75N
.....	
Prb100	1.40N

<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.

13.2.3 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* i *EPROM*.

13.3 Konfiguracja

Znajdują się tu wszystkie opcje służące do ustawienia trybu pracy 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.

12. Aktual.oprogram.

13. Ust. domyślne

14. Wyjście

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

Przesunąć kursor na wybraną opcję i nacisnąć *ENTER*.

ENTER

13.3.1 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,
 - *CONTIN.* - nadawanie ciągle z szybkością pomiaru (rozdział 14.1.1)

Gdy siłomierz jest wyposażony w złącze 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.

13.3.2 Kalibracja siłomierza

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

↑	↓	ENTER
---	---	-------

KALIBRACJA	
1. Kalibracja - START	
2. Tryb kalibracji	Nm
3. Moment obrotowy	2.00 Nm
4. Przysp. Ziemskie	$g = 9.81416\text{m/s}^2$
5. Długość ramienia	
6. Korekta	
7. Tensometr	
8. Kalibracja fabryczna	
9. PIN	
10. Wwiście	

↑	↓	ENTER
---	---	-------

KALIBRACJA	
1. Kalibracja - START	
2. Tryb kalibracji	Nm
3. Moment obrotowy	2.00 Nm
4. Przysp. Ziemskie	$g = 9.81416\text{m/s}^2$
5. Długość ramienia	
6. Korekta	
7. Tensometr	
8. Kalibracja fabryczna	

↑	↓	ENTER
---	---	-------

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

Przed rozpoczęciem kalibracji wyzerować nieobciążony siłomierz klawiszem $\rightarrow 0 \leftarrow$.

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 przyspieszenia 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 poczekać 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.

13.3.3 Informacje o wyrobie

Opcja podaje podstawowe informacje o wyrobie.

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

INFO

MODEL: FSA2

MAX: 2Nm

SOFT: FS0000 2013.05.23

DATE: 2012-09-19

S/N: 01

AXIS Sp. z o.o.

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

13.3.4 Ustawienie daty i godziny

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

MENU

1. Pomiar

2. Pamięć

3. Konfiguracja

4. Wyjście

KONFIGURACJA

1. Interfejs

2. Kalibracja

3. Info

4. Data/godzina

5. Ust. LCD

6. Język

DATA I GODZINA

1. Czas10:00:00

2. Data2011-01-01

3. 12/24<12H><24H>

4. PIN1234

5. Format<YYYY-MM-DD><MM-DD-YYYY>
<DD-MM-YYYY>

6. Wyjście

↑

↓

ENTER

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.

13.3.5 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 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.

13.3.6 Wybór języka menu

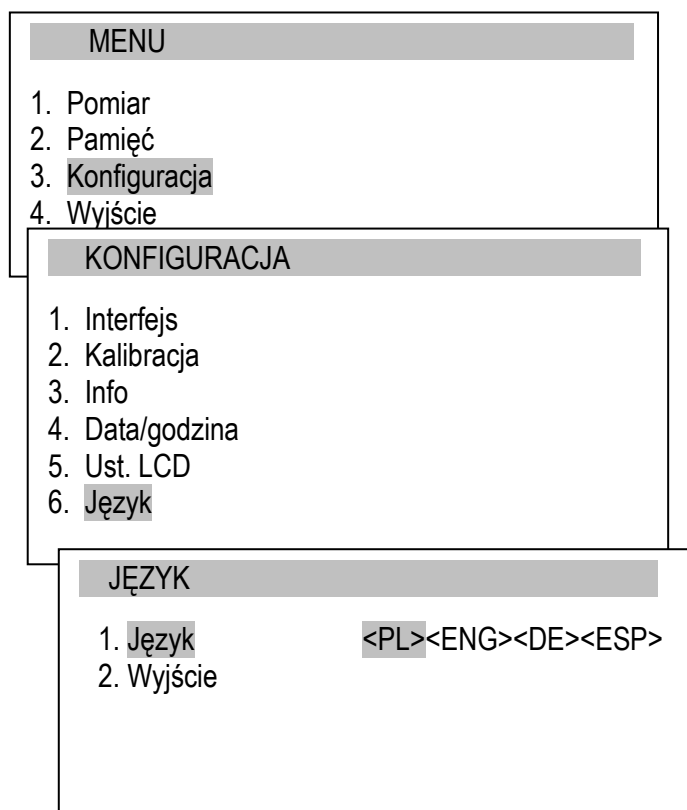
Do wyboru są trzy języki menu:

<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.*).

13.3.7 Ustawianie wydruku

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

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

WYDRUK

- ☐ Nagłówek
- ☐ Data
- ☐ Godzina
- ☐ ID1>
- ☐ ID2>
- ☐ ID3>
- ☐ Numer
- ☐ Podpis
- Wyjście

ENTER **→**

WYDRUK

- ☐ Nagłówek
- ☐ Data
- ☐ Godzina
- ☐ ABCD
- ☐ ID2
- ☐ ID3

↑ **↓** **←** **→** **ENTER**

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

13.3.8 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.

The diagram illustrates the menu navigation process for enabling or disabling the keyboard beep. It consists of three main screen states connected by arrows indicating the sequence of selections.

Screen 1: MENU

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

Screen 2: KONFIGURACJA

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

Screen 3: KLAWIATURA

1. **BEEP** <ON><OFF>

2. Wyjście

Navigation buttons: ↑, ↓, ENTER

Screen 4: KLAWIATURA

1. **BEEP** <ON>

2. Wyjście

Navigation buttons: ←, →, ENTER

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

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

13.3.9 Automatyczne wyłączanie zasilania (Auto-OFF)

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

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.

12. Aktual.oprogram.

13. Ust. domyślne

14. Wyjście

AUTO-OFF

1. Status

2. Wyjście

OFF

↑

↓

ENTER

AUTO-OFF

1. Status:

2. Wyjście

<OFF> <BAT> <ON>

←

→

ENTER

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,
- *OFF* – nie wyłącza zasilania.

13.3.10 Kontrola ładowania akumulatorów (Bateria -opcja)

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

2. Stan

3. Wyjście

OFF

80%

↑

↓

ENTER

BATERIA

1. Ładowanie

2. Stan

3. Wyjście

<OFF> <ON>

80%

←

→

ENTER

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

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

13.3.11 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.

MENU	
1. Pomiar	
2. Pamięć	
3. Konfiguracja	
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.	
12. Aktual.oprogram.	
13. Ust. domyślne	
14. Wyjście	
WEJSCIE ZEWN.	
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.

13.3.12 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.

13.3.13 Ustawienia domyślne

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

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.
12. Aktual.oprogram.
13. Ust. domyślne
14. Wyjście

RESET USTAWIEŃ
Ustawienia domyślne?
NIE
TAK

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.

14. Konserwacja i usuwanie drobnych uszkodzeń

1. Siłomierz skrętny 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 standardowej pozycji, 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
Pr-on	Przełącznik adjustacji w pozycji ON lub uszkodzony przełącznik	Przestawić przełącznik na pozycję OFF, zgłosić do serwisu

15. Diagram menu

