

INSTRUKCJA OBSŁUGI

WARSTWOMIERZ ULTRAMETR AB300

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	4
2. OPIS WARSTWOMIERZA	5
3. DANE TECHNICZNE	6
4. PRZYGOTOWANIE PRZYRZĄDU DO PRACY	6
5. REALIZOWANE FUNKCJE ORAZ PRACA Z PRZYRZĄDEM	7
5.1 Wyświetlacz oraz klawiatura warstwomierza	7
5.2 Funkcje klawiszy	8
5.3 Komunikaty wyświetlane przez przyrząd	8
5.4 Wprowadzanie danych	9
6. WYKONYWANIE POMIARÓW	9
6.1 Zmiana typu podłoża	10
6.2 Zmiana jednostki pomiaru	10
6.3 Kalibracja przyrządu	10
6.4 Kalibracja dokonywana przez użytkownika	11
6.5 Kasowanie rezultatów kalibracji	14
7. ZASILANIE	14
8. TRANSPORT	14
9. PRZECHOWYWANIE	15
10. WYPOSAŻENIE	15
11. UWAGI KOŃCOWE	15

1. WSTĘP

Warstwowierz ULTRAMETR AB300 przeznaczony jest do szybkich i nieniszczących pomiarów grubości powłok niemagnetycznych na podłożach magnetycznych i niemagnetycznych.

Warstwowierz jest przyrządem pomiarowym skonstruowanym w oparciu o mikroprocesorowy układ sterowania. Istotną cechą przyrządu jest możliwość wykonania dwupunktowej lub trójpunktowej kalibracji, dostosowującej parametry metrologiczne przyrządu do indywidualnych potrzeb użytkownika.

W przeciwieństwie do stosowanych metod chemicznych, wynik pomiarów grubości powłok galwanicznych wykonywanych warstwowierzem ULTRAMETR AB300 jest niezależny od rodzaju kąpeli, w jakiej dana powłoka została nałożona. Dotyczy to przede wszystkim błyszczących powłok cynkowych, kadmowych i miedzianych otrzymywanych bezpośrednio z kąpeli zawierających substancje blaskotwórcze. Na wynik i dokładność pomiaru grubości warstwowierzem nie mają wpływu zabiegi wykańczające, jak na przykład pasywowanie w przypadku powłok cynkowych, kadmowych, lub srebrnych.

Warstwowierz umożliwia pomiary grubości, nałożonych na stale węglowe, kowal i żeliwo, pojedynczych powłok galwanicznych:

- | | | |
|--------------|----------------|---------------|
| a) brązowych | d) chromowych | g) mosiężnych |
| b) cynkowych | e) kadmowych | h) ołowianych |
| c) cynowych | f) miedzianych | i) srebrnych |

lub sumaryczną grubość nałożonych na stal lub żeliwo, dwuwarstwowych powłok galwanicznych, takich jak:

- | | | |
|------------------|--------------------|-----------------|
| a) miedź – chrom | c) mosiądz – chrom | e) brąz – chrom |
| b) miedź – cyna | d) mosiądz – cyna | |

Warstwowierzem można mierzyć grubość powłok ogniowych i dyfuzyjnych nałożonych na stal i żeliwo, takich jak:

- | | |
|--------------------|-----------------------|
| a) powłoki cynowe | c) powłoki aluminiowe |
| b) powłoki cynkowe | d) powłoki chromowe |

oraz grubości powłok nieprzewodzących prądu elektrycznego, takich jak:

- | | | |
|------------|----------------------|----------|
| a) lakiery | b) tworzywa sztuczne | c) anody |
|------------|----------------------|----------|

naniesione na podłoża niemagnetyczne np.:

- a) aluminium i jego stopy c) mosiądz e) cynk
b) miedź i jej stopy d) tytan

Warstwomierz umożliwia pomiary grubości wszelkich powłok lakierniczych jednowarstwowych i wielowarstwowych oraz grubości powłok emalii i warstw fosforanowych nałożonych na podłoża magnetyczne i niemagnetyczne.

UWAGA! Z uwagi na magnetyczne właściwości niklu warstwomierz ULTRAMETR AB300 nie dokonuje pomiaru grubości pojedynczych i wielowarstwowych powłok niklowych.

2. OPIS WARSTWOMIERZA

Warstwomierz ULTRAMETR AB300 stanowi zamkniętą konstrukcję wyposażoną w:

- wyświetlacz ciekłokrystaliczny wyświetlający wyniki pomiarów, funkcje pomocnicze oraz komunikaty dla użytkownika,
- klawiaturę funkcyjno-numeryczną do sterowania warstwomierzem i wprowadzania niezbędnych danych,
- gniazda służące do podłączenia sondy pomiarowej,
- gniazdo do podłączenia zasilacza - ładowarki.

ULTRAMETR AB300 jest warstwomierzem elektromagnetycznym. Składa się z sondy i elektronicznego układu pomiarowego zasilanego z akumulatorów. Sonda jest małym transformatorem o otwartym obwodzie magnetycznym. Jedno uzwojenie sondy zasilane jest prądem zmiennym, a w drugim uzwojeniu indukuje się napięcie, którego wartość zależy od grubości mierzonej powłoki.

Napięcia zasilające i indukowane porównywane są za pomocą elektronicznego układu pomiarowego, którego pracą steruje mikroprocesor.

3. DANE TECHNICZNE

Zakresy pomiaru:

- I zakres od 0 do 1999 μm z rozdzielczością 1 μm ,
- II zakres od 0 do 19,99 mils z rozdzielczością 0,01 mils,
- III zakres od 20 do 99,9 mils z rozdzielczością 0,1 mils.

Dokładność pomiaru:

- a) dla przedziału 0 -1999 μm $\pm 3\% \pm 1 \mu\text{m}$,
- b) dla przedziału 0 - 19.99 mils $\pm 3\% \pm 0,02 \text{ mils}$,
- c) dla przedziału 20 - 99.9 mils $\pm 3\% \pm 0,1 \text{ mils}$.

Minimalne wymiary przedmiotów mierzonych:

- a) powierzchnie płaskie nie mniejsze niż powierzchnia sondy $\neq 0,5 \text{ mm}$,
- b) wałki $\varnothing 5 \times 20 \text{ mm}$ (pomiar grubości do 50 μm),
- c) wałki $\varnothing 10 \times 20 \text{ mm}$ (pomiar grubości do 200 μm),

Zakres temperatur pracy:

-10⁰ C do +40⁰ C,

Ilość banków kalibracyjnych:

łącznie 24, w przypadku pomiarów wykonywanych na podłożach magnetycznych i niemagnetycznych, po 12 dla każdego typu podłoża,

Kalibracja:

dwupunktowa lub trójpunktowa na wzorcach dodatkowych,

Zasilanie:

akumulatory 2 szt. 1,2V, typ AA,

Czas pracy przy zasilaniu z akumulatorów:

minimum 24h,

Wymiary zewnętrzne:

150 x 80 x 30 mm,

Masa przyrządu z sondą i akumulatorami:

300g $\pm 10\%$.

4. PRZYGOTOWANIE PRZYRZĄDU DO PRACY

Przygotowanie warstwomierza do pracy polega na odpowiednim połączeniu miernika z sondą, umieszczeniu akumulatorów w pojemniku znajdującym się na spodzie przyrządu oraz ewentualnie przeprowadzeniu kalibracji. W tym celu należy:

- połączyć sondę z przyrządem włączając wtyki do gniazd znajdujących się w górnej części

obudowy (**pamiętać należy o łączeniu ze sobą wtyku i gniazda oznaczonych tym samym kolorem**),

- umieścić dwa akumulatory w pojemniku znajdującym się na spodzie przyrządu, przy czym należy pamiętać o tym, że biegunowość akumulatorów musi być zgodna z rysunkiem umieszczonym w pojemniku.

ISTOTNE UWAGI PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO PRACY

UWAGA! Przed rozpoczęciem pomiarów, szczególnie jeżeli pomiary będą prowadzone w terenie, należy bezwzględnie upewnić się czy akumulatory zasilające przyrząd są w stanie naładowania.

5. REALIZOWANE FUNKCJE ORAZ PRACA Z PRYZRZĄDEM

Warstwomierz włącza się klawiszem oznaczonym napisem **ON**. Po włączeniu, przyrząd przez chwilę wyświetla swój numer seryjny, a potem znak „**A**” lub „**b**”, oznaczający typ ostatnio używanego podłoża magnetycznego lub niemagnetycznego, a następnie przechodzi do pomiaru grubości. W przypadku, gdy sonda nie przylega do badanego materiału lub gdy przyrząd jest źle skalibrowany, wyświetlany jest znak ~ oraz - - - .

5.1 Wyświetlacz oraz klawiatura warstwomierza

Informacje pojawiające się na wyświetlaczu warstwomierza wyświetlane są następująco:

- mierzone wartości grubości wyświetlane są w sposób ciągły,
- wszystkie inne informacje wyświetlane są w sposób pulsujący.

Klawiatura warstwomierza wyposażona jest w 14 klawiszy funkcyjno-numerycznych. Niektóre klawisze mają co najmniej dwa znaczenia. Sposób wybierania poszczególnych funkcji przyrządu oraz wprowadzania niezbędnych danych został opisany w dalszej części instrukcji.

Każdorazowe naciśnięcie dowolnego klawisza powoduje zadziałanie sygnalizatora dźwiękowego. Jeżeli wybrana funkcja wymaga naciśnięcia kolejno dwu klawiszy i naciśnięcie drugiego klawisza nie nastąpi przed upływem 15 sekund, warstwomierz powróci do poprzednio realizowanej funkcji.

5.2 Funkcje klawiszy

ON	włączanie zasilania
OFF	wyłączanie zasilania
SHIFT	wybór górnego opisu klawiszy
ENTER	potwierdzenie zakończenia wprowadzania wszelkich danych
CLEAR	kasowanie błędnie wprowadzonych wartości podczas wprowadzania danych, wyjście z procedury
STD CAL	powrót nastawień do stanu określonego przez producenta
CAL	kalibracja warstwomierza
µm/mils	zmiana jednostki, w jakiej wyświetlane są wyniki pomiarów z systemu metrycznego na calowy lub odwrotnie

5.3 Komunikaty wyświetlane przez przyrząd

- E -	próba wprowadzenia błędnych danych
E99	dane o wartości niemożliwej do wyświetlenia lub przekroczenie zakresu pomiarowego
CAL	kalibracja przyrządu
P1	pierwszy punkt kalibracyjny
P2	drugi punkt kalibracyjny
P3	trzeci punkt kalibracyjny
Std	kalibracja standardowa
OFF	samoczynne wyłączenie przyrządu
—	oczekiwanie na naciśnięcie kolejnego klawisza
BAT	stan naładowania akumulatorów (akumulatory wymagają doładowania)

▲	pomiar w systemie calowym
~	brak sprzężenia sondy z mierzonym elementem
crc	uszkodzenie pamięci nieulotnej
- - -	stan oczekiwania

5.4 Wprowadzanie danych

Ogólna zasada wprowadzania danych jest następująca:

Wcisnąć klawisz **SHIFT**, a następnie klawisz oznaczony symbolem parametru, który ma zostać zmieniony. Na wyświetlaczu pojawi się wartość ostatnio wprowadzonej danej.

Wcisnąć klawisze numeryczne odpowiadające żądanej liczbie. W przypadku pomyłki wcisnąć klawisz **CLEAR**, a następnie wprowadzić prawidłową wartość. Zapamiętać dane w pamięci poprzez naciśnięcie klawisza **ENTER**.

Dane zapamiętywane są w pamięci nieulotnej przyrządu i po wyłączeniu zasilania nie są tracone. Wszystkie informacje wyświetlane są w sposób pulsujący, w celu odróżnienia ich od bieżących wyników pomiarów, które wyświetlane są w sposób ciągły.

Przyrząd umożliwia wybór banku danych kalibracyjnych **CB**. Wyboru banku kalibracyjnego dokonuje się przez naciśnięcie kolejno klawiszy **SHIFT** i **CB**. Na wyświetlaczu pojawi się numer aktualnego banku kalibracyjnego. Możliwy jest wybór dowolnego numeru banku z zakresu od 0 do 11 dla podłoża magnetycznego i od 0 do 11 dla podłoża niemagnetycznego. Wybór należy potwierdzić naciskając klawisz **ENTER**.

6. WYKONYWANIE POMIARÓW

Pomiary wykonywane są po przystawieniu sondy do badanej powłoki naniesionej na podłoże magnetyczne lub niemagnetyczne. Zmierzona wartość grubości powłoki wyświetlana jest na wyświetlaczu. Przyrząd może wskazywać mierzone grubości w μm (zakres I) lub w milsach (zakres II i III). Jeżeli przyrząd jest prawidłowo skalibrowany, pomiar grubości większej od 1999 μm lub od 99.9 mils (w zależności od zakresu, w którym pracuje przyrząd) lub przekraczającej o 20% wartość najgrubszego wzorca wykorzystanego podczas kalibracji, rozpoznawany jest przez układ sterowania warstwomierza jako nieprawidłowy i grubość ta nie jest wyświetlana. Stan ten sygnalizowany jest przez podwójny sygnał dźwiękowy i wyświetlenie znaku ~.

Podobny stan pojawia się w przypadku niewłaściwego ustawienia sondy na badanym elemencie. W takim przypadku należy skorygować położenie lub docisk sondy. Na wyświetlaczu pozostaje wynik ostatniej, prawidłowo zmierzonej grubości powłoki. Jeżeli grubość ta jest nieokreślona np. po włączeniu zasilania lub po wyjściu z innych trybów pracy przyrządu, na wyświetlaczu wyświetlany jest znak - - -. Dokładność pomiaru

zależna jest od poprawności skalibrowania przyrządu.

UWAGA! Przyrząd jest wrażliwy na zewnętrzne silne pole elektromagnetyczne. Nie należy wykonywać pomiarów w pobliżu źródeł pól elektromagnetycznych (transformatory, pracujące silniki elektryczne itp.), gdyż może to znacznie zmniejszyć dokładność pomiaru.

6.1 Zmiana typu podłoża

Przełączanie typu podłoża, z magnetycznego na niemagnetyczne i odwrotnie, odbywa się poprzez naciśnięcie klawisza **SHIFT**, a następnie klawisza „1”. Na wyświetlaczu pojawi się znak oznaczający rodzaj aktualnego podłoża.

Znak „A” oznacza podłoże magnetyczne, a znak „b” podłoże niemagnetyczne.

Po zmianie typu podłoża należy wybrać odpowiedni bank kalibracyjny z zakresu od 0 do 11.

Uwaga! Warstwomierz nie wykona pomiarów w przypadku, gdy zostanie wybrany tryb pomiaru na podłożu magnetycznym, a pomiar warstwy zostanie dokonany na podłożu niemagnetycznym. Podobnie w przypadku ustawienia przyrządu w trybie pomiaru na podłożu niemagnetycznym i próbie pomiaru na podłożu magnetycznym.

6.2 Zmiana jednostki pomiaru

Zmianę jednostki, w jakiej podawany jest wynik pomiaru lub obliczeń, uzyskuje się przez wciśnięcie klawisza **SHIFT**, a następnie klawisza **µm/mils**.

Pojawienie lub nie pojawienie się znaku ▲, określa w jakiej skali (metrycznej lub calowej) wyświetlane są wyniki pomiarów.

Przyrząd może wskazywać mierzone grubości w µm (zakres I) lub w milsach (zakres II i III). Podczas pracy w zakresie I wynik pomiaru wyświetlany jest bez kropki dziesiętnej i bez znaku ▲ wskazującego jednostkę pomiaru. Podczas pracy w zakresie II i III wynik pomiaru wyświetlany jest z kropką dziesiętną. Wyświetlany jest także znak ▲ wskazujący jednostkę pomiaru mils.

6.3 Kalibracja przyrządu

W procesie produkcyjnym warstwomierz został skalibrowany. Jest to kalibracja

standardowa (**STD CAL**). Podczas użytkowania przyrządu, szczególnie po dłuższym okresie pracy może pojawić się konieczność ponownej kalibracji. Kalibracji tej może dokonać użytkownik we własnym zakresie. W przyrządzie zapisane są wartości początkowe danych kalibracyjnych:

Wartości początkowe danych kalibracyjnych dla podłoża magnetycznego:

- kalibracja standardowa - bank kalibracyjny nr 0 - kalibracja na przedmiotach płaskich wykonanych ze stali miękkiej,
- kalibracja standardowa - bank kalibracyjny nr 1 - kalibracja na przedmiotach płaskich wykonanych ze stali o średniej twardości,
- kalibracja standardowa - bank kalibracyjny nr 2 - kalibracja na przedmiotach płaskich wykonanych ze stali twardej,
- kalibracja wykonywana przez użytkownika - banki kalibracyjne od nr 3 do 11 - kalibracja na przedmiotach wykonanych z materiałów magnetycznych.

Wartości początkowe danych kalibracyjnych dla podłoża niemagnetycznego:

- kalibracja standardowa - bank kalibracyjny nr 0 - kalibracja na przedmiotach płaskich wykonanych z aluminium, srebra i miedzi,
- kalibracja standardowa - bank kalibracyjny nr 1 - kalibracja na przedmiotach płaskich wykonanych z cynku, mosiądzu i stopów aluminium,
- kalibracja standardowa - bank kalibracyjny nr 2 - kalibracja na przedmiotach płaskich wykonanych z tytanu,
- kalibracja wykonywana przez użytkownika - banki kalibracyjne od nr 3 do 11 - kalibracja na przedmiotach wykonanych z materiałów niemagnetycznych.

6.4 Kalibracja dokonywana przez użytkownika

Geometria i właściwości magnetyczne badanych przedmiotów mają wpływ na dokładność pomiaru grubości powłok. Każda zmiana jednego z tych parametrów w stosunku do parametrów przedmiotu, na którym dokonano wzorcowania może spowodować powstanie błędów pomiarowych. W przypadku pomiaru powłoki na przedmiotach o różnych kształtach i wykonanych z różnych materiałów (np. stal miękka i twarda), należy dokonać oddzielnej kalibracji dla tych przedmiotów. Aby było to możliwe warstwomierz został wyposażony w funkcję zapamiętywania więcej niż jednego kompletu danych kalibracyjnych.

W każdym z trybów pracy („**A**” i „**b**”) dostępnych jest po 12 banków kalibracyjnych, oznaczonych numerami od 0 do 11. Banki kalibracyjne oznaczone numerami od 0 do 2 wykorzystywane są wstępnie przez producenta. Istnieje jednak możliwość zapisania tych

banków również przez użytkownika.

Wybór lub zmiana banku kalibracyjnego opisany został w pkt. 5.4.

Przed przystąpieniem do pomiarów przyrząd, powinien zostać skalibrowany na przedmiotach o tych samych właściwościach fizycznych i geometrycznych (przenikalność magnetyczna, grubość, promień krzywizny, chropowatość), co przedmioty, na których mają być wykonywane właściwe pomiary grubości powłoki. Dzięki temu eliminowany jest wpływ geometrii i właściwości magnetycznych badanych przedmiotów na dokładność pomiarów.

W praktyce, najprostsze jest użycie takiego samego seryjnie wykonanego elementu, lecz bez naniesionej powłoki. W warunkach produkcyjnych nie sprawia to przeważnie trudności. Natomiast w pracach laboratoryjnych, gdy jest do dyspozycji tylko jeden przedmiot pokryty powłoką, należy na niewielkiej powierzchni usunąć powłokę i odsłonić podłoże. W zależności od rodzaju powłoki usuwa się ją mechanicznie lub chemicznie.

W przypadku usuwania mechanicznego należy zwrócić uwagę, aby odsłonięta powierzchnia podłoża oraz mierzona powłoka miały zbliżoną chropowatość. Dlatego też zaleca się chemiczne usuwanie powłoki. Po usunięciu powłoki metodą chemiczną trawione miejsce należy dokładnie spłukać wodą i wytrzeć do sucha, aby nie spowodować korozji biegunów sondy.

Kalibracja przyrządu daje najlepsze efekty wtedy, gdy przeprowadzona jest w tych samych warunkach termicznych, co późniejsze pomiary oraz gdy mierzone grubości są zbliżone do grubości jednego z wzorców, na których dokonano kalibracji.

Kalibrację przeprowadza się przy pomocy 2 wzorców grubości (folie lub płytki wzorcowe) w dwóch lub trzech punktach. Zaleca się kalibrację punktu **P1** bezpośrednio na podłożu, punktu **P2** - w 20-30% przewidywanego zakresu pomiarowego, a punktu **P3** - na końcu zakresu pomiarowego.

Sonda podczas kalibracji i pomiarów powinna zajmować na podłożu to samo miejsce. W przeciwnym razie wynik pomiaru może być obarczony błędem.

Aby dokonać kalibracji przyrządu i zapamiętania ustawień w jednym z 12 banków kalibracyjnych dla wybranego uprzednio rodzaju podłoża należy:

1. wcisnąć klawisz **SHIFT**, następnie klawisz **CB** i wybrać numer banku kalibracyjnego,
2. dokonać kalibracji na badanym przedmiocie metodą trójpunktową, opisaną poniżej,
3. wcisnąć klawisz **ENTER** i zakończyć procedurę kalibracji.

Dane kalibracyjne zostaną automatycznie zapamiętane w wybranym banku kalibracyjnym w pamięci nielotnej przyrządu. Oznacza to, że po wyłączeniu przyrządu, stałe kalibracyjne korygujące charakterystykę, nie są tracone. Po włączeniu przyrządu automatycznie wybierany jest ostatnio używany bank kalibracyjny.

Kolejność czynności wykonywanych podczas kalibracji:

1. włączyć warstwowierz,
2. wybrać rodzaj podłoża naciskając klawisz **SHIFT** oraz „1” („A” - magnetyczne lub „b” - niemagnetyczne),
3. przygotować folie wzorcowe (ich grubość dobrać odpowiednio do przewidywanej grubości nałożonej powłoki ochronnej) i oczyszczone wcześniej z powłoki zabezpieczającej podłoże,
4. wcisnąć klawisz **SHIFT** , na wyświetlaczu pojawi się pulsujący znak — ,
5. wcisnąć klawisz **CAL**, na wyświetlaczu pojawi się pulsujący napis **CAL**,
6. przystawić sondę warstwowierza do oczyszczonego podłoża i wcisnąć klawisz **ENTER**, na wyświetlaczu pojawi się pulsujący napis **P1**,
7. wcisnąć klawisz **ENTER**, na wyświetlaczu pojawi się pulsujący napis ze zmierzoną wartością np. **002**, lub inne wartości,
8. wcisnąć klawisz **0**, na wyświetlaczu pojawi się pulsująca wartość **000**,
9. wcisnąć klawisz **ENTER**, na wyświetlaczu zacznie pulsować napis **P2**,
10. na oczyszczone podłoże położyć folię wzorcową o odpowiedniej grubości np. 75 μm i wcisnąć klawisz **ENTER**, (jeżeli pojawiająca się pulsująco na wyświetlaczu wartość jest różna od mierzonej folii wcisnąć na klawiaturze warstwowierza odpowiednie cyfry (w powyższym przykładzie 7 i 5), a następnie klawisz **ENTER**, na wyświetlaczu pojawi się pulsujący napis **P3**,
11. podobnie jak w pkt. 9 położyć folię wzorcową o grubości określającej koniec zakresu pomiarowego np. 260 μm i wcisnąć klawisz **ENTER**. Na wyświetlaczu pojawi się zmierzona wartość lub pulsujący napis **E99**,
12. wcisnąć na klawiaturze cyfry 2,6,0 a następnie klawisz **ENTER**,
13. po kilku sekundach wyświetli się cyfra **260**, oznacza to że warstwowierz został skalibrowany w zakresie od 0 do 260 μm .

UWAGA! Należy pamiętać o tym, że wartość najgrubszego wzorca wykorzystanego do kalibracji decyduje o zakresie wskazań warstwowierza.

6.5 Kasowanie rezultatów kalibracji

Naciśnięcie klawisza **SHIFT**, a następnie **STD CAL** powoduje usunięcie danych zapisanych przez użytkownika w bankach kalibracyjnych o numerach od 0 do 2 oraz przywrócenie kształtu charakterystyki nadanej przez producenta dla aktualnie wybranego podłoża „**A**” lub „**b**”. Podczas procedury na wyświetlaczu pojawia się komunikat **Std**, a następnie przyrząd przechodzi do trybu wykonywania pomiarów. Pozostałe uprzednio zapisane przez użytkownika banki kalibracyjne o numerach od 3 do 11 nie są kasowane. Procedura kalibracji opisana została w pkt. 6.3 oraz 6.4.

UWAGA! Włączenie funkcji STD CAL spowoduje sprowadzenie większości ustawień przyrządu do stanu określonego przez producenta.

7. ZASILANIE

Warstwomierz ULTRAMETR AB300 zasilany jest z akumulatorów. Stan ich rozładowania sygnalizowany jest wyświetleniem komunikatu **BAT**, co oznacza, że możliwa jest jeszcze tylko kilku minutowa praca przyrządu.

Po całodziennych pomiarach akumulatory powinny zostać doładowane.

Jeśli przyrząd nie jest używany przez dłuższy czas, należy doładowywać akumulatory raz w miesiącu.

Przyrząd wyposażony jest w funkcję automatycznego wyłączenia zasilania po upływie ok. 3 minut od wykonania ostatniego pomiaru. Użytkownik może również wyłączyć przyrząd naciskając klawisz **OFF**.

8. TRANSPORT

W czasie transportu warstwomierz powinien być umieszczony w walizce transportowej lub futerale.

Transport powinien odbywać się w następujących warunkach:

temperatura otoczenia - od - 25°C do + 50°C,

wilgotność względna - do 95%,

9. PRZECHOWYWANIE

Pomieszczenie, w którym przechowywany jest przyrząd powinno spełniać następujące warunki:

- temperatura otoczenia od 0° C do + 40° C,
- wilgotność względna do 80% przy 25° C,

dla przyrządów bez opakowania:

- temperatura otoczenia od + 10° C do + 35° C,
- wilgotność względna do 80% przy 25° C.

Ponadto pomieszczenie powinno być wolne od wszelkiego rodzaju par, kwasów, zasad i innych substancji powodujących korozję. Miejsce składowania nie powinno być narażone na wibracje i wstrząsy. W czasie przechowywania grubościomierza powyżej 3 miesięcy należy wyjąć akumulatory z pojemnika przyrządu.

10. WYPOSAŻENIE

Standardowe wyposażenie przyrządu stanowią:

1. Sonda pomiarowa,
2. Akumulatory NiMH 1,2V; rozmiar AA - 2 szt.,
3. Zasilacz – ładowarka,
4. Karta gwarancyjna,
5. Instrukcja obsługi,
6. Deklaracja zgodności.

11. UWAGI KOŃCOWE

Za wszelkie usterki wynikające z niewłaściwego i niezgodnego z niniejszą instrukcją obsługi użytkownika grubościomierza, producent nie ponosi odpowiedzialności.

Producent zastrzega sobie prawo wprowadzania zmian konstrukcyjnych bez uprzedniego informowania użytkowników.

