

**CYFROWY MIERNIK CIŚNIENIA BEZWZGLĘDNEGO
 μ BAR**

INSTRUKCJA OBSŁUGI

**Instytut Mechaniki Górotworu
Polskiej Akademii Nauk**

Kraków 2013

Spis treści:

- 1. Przeznaczenie przyrządu**
- 2. Podstawowe parametry techniczne**
- 3. Opis ogólny**
- 4. Uruchomienie zestawu**
 - 4.1. Załączenie miernika Setra 470**
 - 4.2. Załączenie rejestratora μ BAR**
- 5. Obsługa rejestratora**
 - 5.1. MENU - Przegląd menu**
 - 5.2. STO - Wpis do pamięci**
 - 5.3. \bar{X} - Pomiar wartości średniej**
 - 5.4. X(t) - Pomiar wartości chwilowych**
 - 5.5. RCL - Przeglądanie pamięci**
 - 5.6. CLR - Zerowanie pamięci**
 - 5.7. Transmisja danych z pamięci rejestratora do komputera**
 - 5.8. Program do ustawiania czasu rzeczywistego**
 - Synchronizacja kilku rejestratorów**
- 6. Obsługa akumulatorów**
- 7. Zalecenia eksploatacyjne. !! KONIECZNIE PRZECZYTAJ !!**

1. Przeznaczenie przyrządu

Przenośny, cyfrowy miernik ciśnienia bezwzględnego z czujnikiem Setra model 470, jest przeznaczony do pomiarów ciśnienia bezwzględnego powietrza, głównie w wyrobiskach kopalń głębinowych. Przyrząd realizuje pomiar i rejestrację ciśnienia z dużą dokładnością. Może być stosowany zarówno do bieżących pomiarów, wykonywanych przez służby wentylacyjne kopalni, jak i do badawczych eksperymentów pomiarowych realizowanych przez grupy specjalistyczne. Mikroprocesorowy rejestrator umożliwia zapamiętanie zmierzonych wartości ciśnienia w pamięci wewnętrznej i pozwala na łatwe przenoszenie danych do komputera w celu dalszego przetwarzania. Ponadto umożliwia odczytanie wartości aktualnego ciśnienia, dopisanie do danych pomiarowych (dzięki wbudowanemu zegarowi czasu rzeczywistego) daty i czasu pomiaru, oraz wprowadzenie identyfikatora miejsca pomiaru. Analiza wyników pomiarów może być podstawą do wyznaczania potencjałów aerodynamicznych oraz wykonywania zdjęć depresyjnych sieci wentylacyjnej kopalni.

2. Podstawowe parametry techniczne

- Zakres pomiarowy: od 800 do 1300 hPa/mbar
- Rozdzielczość pomiaru: 0.01hPa
- Dokładność: +/- 0.02 % FS (FS=500hPa)
- Nieliniowość: +/- 0.012 FS (End point)
- Histereza: 0.010% FS
- Powtarzalność: +/- 0.010% FS
- Efekty termiczne w zakresie od 0 do 45 °C:
 - Dryft zera: +/- 0.004% FS/°C
 - Dryft czułości: +/- 0.002% FS/°C
- Stabilność czasowa
 - < +/- 0.005% FS dla 24h
 - < +/- 0.02% FS dla 30 dni
 - < +/- 0.05% FS dla 1 roku
- Częstotliwość pomiarów: 1 pomiar/sek.

- Zasilanie przyrządu: z baterii akumulatorów
Autonomiczny czas pracy: do 18 h dla miernika ciśnienia
do 18 h dla rejestratora
- Archiwizacja wyników pomiarów w pamięci wewnętrznej przyrządu
pojemność pamięci:
10833 pomiary dla rejestracji ciągłej; np. 15h rejestracji dla $dt=5s$
2322 pomiary dla rejestracji pojedynczych z zapisem identyfikatora
- Dostęp do pamięci: interfejs RS 232
- Warunki pracy:
temperatura $+5 \div +40^{\circ}C$
wilgotność względna do 95% bez kondensacji,
- Wymiary przyrządu z futerałem 240x330x160 mm
- Ciężar przyrządu ok. 5.5 kG

Skład zestawu pomiarowego: cyfrowy miernik ciśnienia bezwzględnego z czujnikiem Setra model 470

rejestrator mikroprocesorowy typu μ BAR

Wyposażenie standardowe: futerał skórzany,
zasilacze do ładowania akumulatorów (2 szt.),
interfejs RS 232 + oprogramowanie do odczytu danych pomiarowych,
świadcstwo wzorcowania,
instrukcja obsługi,
karta gwarancyjna.

3. Opis ogólny

Przenośny cyfrowy miernik ciśnienia bezwzględnego z czujnikiem Setra model 470 (rys. 2) jest zestawem pomiarowym ciśnienia bezwzględnego powietrza, w skład którego wchodzi dwa niezależnie zasilane urządzenia, umieszczone w skórzanym futerale, połączone ze sobą przewodem umożliwiającym dwustronną komunikację.

Zestaw składa się z:

- cyfrowego miernika ciśnienia bezwzględnego z czujnikiem Setra model 470,
- rejestratora mikroprocesorowego typu μ BAR.

Czujnik Setra 470 wraz z blokiem zasilacza ZA-1 umieszczone są w obudowie poliwęglanowej Fibox, zapewniającej stopień ochrony IP 67.

Rejestrator mikroprocesorowy μ BAR jest zmontowany w obudowie z tworzywa sztucznego ABS.

Pracą zestawu steruje program zapisany w pamięci urządzenia rejestrującego, który zapewnia:

- obsługę transmisji: inicjację seansu transmisji z przetwornika Setra 470 zgodnie z protokołem wymiany informacji,
- archiwizację danych pomiarowych,
- obsługę wyświetlacza LCD,
- obsługę klawiatury.

Dodatkowy interfejs RS 232 umożliwia przenoszenie danych pomiarowych zgromadzonych w pamięci rejestratora do komputerów typu PC.

Przenoszenie danych jest możliwe wyłącznie w pomieszczeniach nie zagrożonych wybuchem, z wykorzystaniem programu dostarczanego z zestawem pomiarowym.

4. Uruchomienie zestawu

Przed uruchomieniem zestawu pomiarowego należy dokonać połączenia miernika Setra 470 z rejestratorem μ BAR. Połączenie jest realizowane za pomocą kabla wyprowadzonego z miernika Setra 470 i zakończonego wtykiem (4 pin), który należy umieścić w gnieździe oznaczonym symbolem TR (rys.2).

Ponieważ współpracujące urządzenia posiadają własne zasilacze, należy je włączyć przed rozpoczęciem pomiarów.

4.1. Załączenie miernika Setra 470

Zasilanie miernika należy włączyć na ok. **45 sek.** przed rozpoczęciem pomiarów. Czas ten jest potrzebny na uzyskanie przez czujnik gotowości pomiarowej. **W tym czasie czujnik nie dokonuje pomiarów i nie reaguje na polecenia rozpoczęcia transmisji danych generowane przez rejestrator.**

Wyłącznik zasilania jest dostępny na bocznej ścianie obudowy miernika (rys. 2). Poniżej wyłącznika zabudowane są dwa sygnalizatory optyczne (diody LED), informujące o załączeniu/wyłączeniu przyrządu i stanie baterii akumulatorów.

Po załączeniu zasilania powinna świecić się dioda LED zielona, informująca o podaniu napięcia zasilania do czujnika Setra 470 oraz o prawidłowym napięciu baterii akumulatorów. Jednoczesne świecenie się czerwonej diody LED informuje o niskim napięciu baterii akumulatorów i potrzebie jej naładowania z zasilacza zewnętrznego. Świecenie się tylko czerwonej diody LED informuje, że praca przyrządu jest możliwa jeszcze przez okres około 30 minut. **Świecenie czerwonej diody LED nie powinno być powodem do przerywania pomiarów. Dane pomiarowe są prawidłowe, aż do momentu pokazania się zerowych wartości na wyświetlaczu miernika.**

4.2. Załączenie rejestratora μ BAR

Załączenie rejestratora przeprowadza się z klawiatury przyciskiem ON. Uruchomienie przyrządu jest sygnalizowane pojawieniem się na wyświetlaczu informacji w postaci nazwy przyrządu i jego numeru seryjnego, a następnie stanu baterii i dostępności pamięci.

W przypadku akumulatora naładowanego będzie wyświetlana informacja „BAT OK”, dla akumulatora rozładowanego „LO BAT”. W tym przypadku należy akumulator naładować z zasilacza zewnętrznego zgodnie z zaleceniami przedstawionymi w p.6. Jeżeli w trakcie pracy przyrządu napięcie akumulatora obniży się, jest to sygnalizowane przez pulsujący prostokąt w lewym rogu wyświetlacza.

Jeżeli pamięć nie będzie zawierała danych pomiarowych wyświetlony zostanie tekst „32512 BYTES FREE” oznaczający maksymalną liczbę wolnych bajtów w pamięci. W przypadku obecności danych pomiarowych zostanie wyświetlona liczba pozostałych, wolnych bajtów w obszarze pamięci.

Po zakończeniu procedury startu i wyświetleniu w/w informacji (po ok. 5 sek.) przyrząd wysyła do miernika Setra 470 kod rozpoczęcia transmisji i przechodzi do trybu pomiaru wartości chwilowych ciśnienia barometrycznego.

5. Obsługa rejestratora

Przyciski umieszczone na klawiaturze spełniają następujące funkcje:

5.1 MENU - przegląd funkcji

Przechodzenie do poszczególnych opcji menu następuje przy pomocy przycisku **MENU**.

1. **"BAROMETER ON"/" BAROMETER OFF"**

Czujnik aktywny lub czujnik nieaktywny

Wybór przez naciśnięcie przycisku →
Akceptacja przyciskiem **ENTER**

2. **"Store dt = xxxx s"**

Pozwala na ustawienie przedziału czasowego dt, w jakim dane mają być zapisywane do pamięci wewnętrznej.

Ustawienie z klawiatury numerycznej.
Wybór pozycji kursora przez → .
Akceptacja przyciskiem **ENTER**

3. **"DATE :"** *dzień . miesiąc*
"TIME :" *godziny : minuty*

Umożliwia ustawienie zegara czasu rzeczywistego

Ustawienie z klawiatury numerycznej
 Przesuwanie kursora przyciskiem →
 Akceptacja przez **ENTER**

4. **"TIMER OFF"/ "TIMER ON"**

Opcja umożliwiająca zaprogramowanie czasu rozpoczęcia i zakończenia zapisu danych do pamięci wewnętrznej.

Wybór przez naciśnięcie przycisku →
 Akceptacja przez **ENTER**

hh.mm	→	hh.mm
↑		↑
godziny i minuty załączenia procedury zapisu do pamięci		godziny i minuty wyłączenia procedury zapisu do pamięci

Wartości wpisywane są z klawiatury numerycznej
 Przesuwanie kursora przyciskiem →
 Akceptacja przez **ENTER** równoznaczna z uaktywnieniem timera.

Wartości dt dla timera ustawia się w MENU.
 Uaktywnienie timera sygnalizowane jest tekstem: **"TIMER ON"**

Wyjście z procedury **"TIMER ON"** - tylko przez przycisk **MENU**,
 następnie przestawienie

"TIMER ON"

na:

"TIMER OFF"

przyciskiem →
 i akceptacja polecenia przez **ENTER**

W czasie zapisu danych do pamięci z wykorzystaniem procedury TIMER na ekranie sygnalizowany jest wpis przez tekst:

M ← wartość wpisywana jednostki

strzałka "←" sygnalizuje moment wpisu do pamięci (dt) i zapala się na okres 1s co powoduje, że dla $dt \leq 1s$ jest widoczna w sposób ciągły.

Po zakończeniu wpisu w zadany czas, na wyświetlaczu pojawia się napis:

"TURN ME OFF !!!"

Jedynym klawiszem aktywnym jest wtedy klawisz **OFF**.

5.2 STO - wpis do pamięci

Wpis do pamięci programuje się po naciśnięciu przycisku **STO**.
Można wpisywać ciąg wartości chwilowych:

$p(t)$

lub wartości średnie

\bar{p}

Przykład:

W MENU barometr ustawiony na ON, oraz $dt = 0005$

Należy nacisnąć: **STO**

Pojawi się: **"STORE p(t)"**
"ID. xxxx"

Z klawiatury należy wpisać identyfikator; jeżeli identyfikator nie zostanie wpisany, następuje automatyczne zwiększenie wartości poprzedniego identyfikatora o jeden.

Identyfikator akceptuje się przyciskiem **ENTER**;
pojawia się napis:

"STORE p(t)"
"dd.mm hh.mm"

Jeżeli nie modyfikujemy daty, po naciśnięciu **ENTER**
pojawia się napis:

"STORE p(t)"
"dt = 0005"

Teraz istnieje możliwość zmodyfikowania dt; jeżeli zostanie ustawione na 0000 dane z przyrządu nie będą wpisywane do pamięci;

po naciśnięciu klawisza **ENTER** rozpoczyna się zapis.

Uwaga!!!

Dane o dt z MENU są przepisywane do STORE tylko po załączeniu przyrządu. Modyfikacje dt wykonywane w STORE nie są przenoszone do MENU.

Wyjście z procedury STORE (zakończenie zapisu do pamięci) następuje przyciskiem **ESC**.

Jeżeli jest ustawione:

"STORE p(t)"

to można wpisać:

"dt = x.x s"

przez naciśnięcie klawisza p(t) podczas wyświetlania tekstu

"STORE p(t)"

"dt = xxxx s"

5.3 \bar{X} - pomiar wartości średniej

Pomiar rozpoczyna się i kończy przez naciśnięcie przycisku \bar{X} . Procedurę można zakończyć przejściem do pomiaru wartości chwilowych przez naciśnięcie przycisku **x(t)** lub zapisem do pamięci, przez przycisk **STO**.

5.4 **x(t)** - pomiar wartości chwilowych

Pomiary wartości chwilowych rozpoczynają się automatycznie po załączeniu przyrządu. Częstotliwość pomiarów wynosi jeden pomiar na sekundę. Powrót z innych opcji do pomiarów wartości chwilowych następuje przez naciśnięcie przycisków **x(t)** lub **ESC**.

5.5 **RCL** - przeglądanie pamięci

Po naciśnięciu przycisku **RCL** pojawi się tekst:

	<i>wartość</i>	<i>jednostki</i>
<i>M</i>	<i>ilość pomiarów</i>	<i>ID</i> <i>identyfikator serii</i>

Przeglądanie w przód następuje przyciskiem **RCL**.

Przeglądanie w tył przyciskiem \rightarrow .

5.6 CRL - zerowanie pamięci

Po naciśnięciu przycisku **CLR** można wyzerować pamięć.
Akceptacja przez naciśnięcie przycisku **ENTER**.

5.7 Transmisja danych z pamięci rejestratora do komputera

Dla 32/64-bitowych systemów operacyjnych do ściągania danych z rejestratora należy stosować program μ BAR.exe. Program umożliwia bezpośrednią komunikację z portem RS-232, lub z portem USB po zastosowaniu konwertera RS-232/USB. Wtyk kabla do transmisji danych należy włożyć do gniazda TR rejestratora μ BAR (rys.2).

Po podłączeniu i załączeniu rejestratora program automatycznie wykryje port po kliknięciu przycisku „Szukaj μ BAR”. Procedura pobrania danych i zapisu do wskazanego pliku realizowana jest po kliknięciu przycisku „Pobierz dane”. Naciśnięcie przycisku **RS 232** zezwala na transmisję danych do komputera. Akceptacja przez naciśnięcie przycisku **ENTER**.

W utworzonym pliku *.txt w kolumnach kolejno umieszczono: identyfikator pomiaru, datę (bez miesiąca), czas wykonania kolejnych pomiarów, wartość zmierzona .

W celu uzyskania wykresu plik należy zaimportować do Excela. Należy pominąć import kolumn zawierających identyfikator pomiaru i datę. W zależności od konfiguracji komputera w kolumnie z danymi należy zamienić kropkę na przecinek.

Program obsługuje porty COM1 – COM 99.

Ustawienia portu:

- liczba bitów na sekundę	9600
- bity danych	8
- parzystość	brak
- bity stopu	1
- sterowanie przepływem	brak

UWAGA!!! Wszystkie czynności związane z przyłączaniem rejestratora do komputera należy wykonywać przy wyłączonym rejestratorze. W przeciwnym wypadku istnieje prawdopodobieństwo uszkodzenia rejestratora lub utraty danych pomiarowych.

5.8 Program do ustawiania czasu rzeczywistego, synchronizacja czasowa kilku rejestratorów

Jednoczesny zapis danych pomiarowych w kilku rejestratorach, wymaga zsynchronizowania ich zegarów czasu rzeczywistego. Jako wzorzec czasu wykorzystywany jest zegar czasu rzeczywistego komputera stacjonarnego. Dane o czasie tego zegara są przepisywane do rejestratora przy pomocy programu rs_bar04.exe. Po połączeniu komputera i rejestratora kablem transmisyjnym należy uruchomić USTAWIACZ CZASU rs_bar04.exe. **Następnie załączyć rejestrator.** Rejestrator **musi być** w trybie **pracy pomiarów**. Ponieważ miernik jest odłączony, na wyświetlaczu będą widoczne zerowe odczyty wartości ciśnienia.

Komunikaty programu USTAWIACZA CZASU:

"Nie mogę otworzyć portu szeregowego"

komunikat pojawia się jeżeli RS232 komputera jest zajęty przez inną aplikację, nie istnieje, lub są inne problemy hardwerowe

"Brak połączenia z urządzeniem"

komunikat informuje, że mimo braku problemów hardwerowych z rejestratora nie uzyskano w przeciągu 2s kodu potwierdzenia nawiązania transmisji

"Błąd odczytu !!!"

komunikat oznacza, że nie otrzymano kodu potwierdzenia przy odczycie

"Zapisałem"

czas został przepisany do przyrządu. Należy go porównać z zegarem systemowym.

Najlepiej jest otworzyć jednocześnie obydwie aplikacje; zegara systemowego i ustawiacza czasu.

Uwaga!!!

Ze względu na różnice, jakie mogą wystąpić pomiędzy komputerami, dopuszczalne jest kilkakrotne podjęcie próby zapisu, nawet jeżeli pojawia się komunikat *"Brak połączenia z urządzeniem"*.

6. Obsługa akumulatorów

Zestaw pomiarowy wykorzystuje w trakcie pomiarów dwa źródła zasilania bateryjnego. Miernik ciśnienia Setra 470 wykorzystuje baterię akumulatorów Cd-Ni, która w postaci hermetyzowanego bloku wraz z układami mikroprocesora i stabilizatorów napięcia tworzy zasilacz ZA-1 i znajduje się w obudowie Fibox.

Rejestrator korzysta z akumulatorów umieszczonych wewnątrz obudowy.

Akumulatory rozładowane należy ładować wyłącznie zasilaczami sieciowymi dostarczanymi z zestawem pomiarowym.

Ładowanie baterii akumulatorów może być wykonywane tylko w pomieszczeniach nie zagrożonych wybuchem.

Jeżeli stan rozładowania baterii jest nieznan, przed przystąpieniem do ładowania należy ją rozładować przez załączenie przyrządów do pracy. Stan rozładowania będzie sygnalizowany przez czerwoną diodę LED w przypadku miernika, lub pulsujący prostokąt w przypadku rejestratora.

Nie należy dopuszczać do całkowitego rozładowania baterii, ponieważ grozi to uszkodzeniem akumulatorów. Uwaga dotyczy każdego z przyrządów wchodzących w skład zestawu.

Cykl ładowania akumulatorów powinien trwać około 14 do 16 godzin.

Ładowanie baterii akumulatorów zasilacza ZA-1 należy przeprowadzić zasilaczem oznaczonym symbolem Z1, przez włożenie wtyku zasilacza do gniazda umieszczonego w górnej części obudowy miernika Setra 470 i oznaczonego symbolem BAT1 (rys.2).

Ładowanie baterii akumulatorów rejestratora należy przeprowadzić zasilaczem oznaczonym symbolem Z2, przez włożenie wtyku zasilacza (2 pin) do gniazda oznaczonego symbolem BAT2 (rys.2). Zaleca się ładowanie akumulatorów przed każdą serią pomiarów. Prawidłowo naładowane akumulatory wystarczają na pracę zestawu przez około 18 godzin.

Uwaga!!!

Należy unikać zbyt częstego przekraczania podanych czasów ładowania akumulatorów.

7. Zalecenia eksploatacyjne

Warunki stosowania urządzenia w wyrobiskach kopalni głębinowej.

Cyfrowy miernik ciśnienia bezwzględnego μ BAR może być wykorzystywany do pomiarów wyłącznie przez przeszkolonych pracowników, wykonujących pomiary na podstawie instrukcji wydanej i podpisanej przez upoważnioną osobę dozoru. Obowiązkiem wykonujących pomiary jest posiadanie metanomierza indywidualnego i ciągła kontrola stężenia metanu w miejscu wykorzystywania miernika μ BAR. W razie stwierdzenia przekroczenia dopuszczalnych przepisami stężeń metanu, miernik należy niezwłocznie wyłączyć i wycofać się z zagrożonego rejonu.

- Cyfrowy miernik ciśnienia bezwzględnego z czujnikiem Setra model 470 może być zasilany tylko z zasilacza akumulatorowego typu ZA-1 i może współpracować tylko z mikroprocesorowym rejestratorem typu μ BAR.
- **Cyfrowy miernik ciśnienia może być eksploatowany i konserwowany tylko przez pracowników przeszkolonych w zakresie obsługi.**
- **Rejestrator cyfrowy może być eksploatowany i konserwowany tylko przez pracowników przeszkolonych w zakresie obsługi.**
- Ładowanie zasilaczy akumulatorowych miernika i rejestratora, musi odbywać się w pomieszczeniach, względnie strefach niezagrażonych wybuchem.
- **Transmisja danych pomiarowych z rejestratora cyfrowego jest dozwolona wyłącznie w pomieszczeniach, względnie strefach niezagrażonych wybuchem**
- Cyfrowy miernik ciśnienia powinien być transportowany w pokrowcu ze skóry naturalnej.

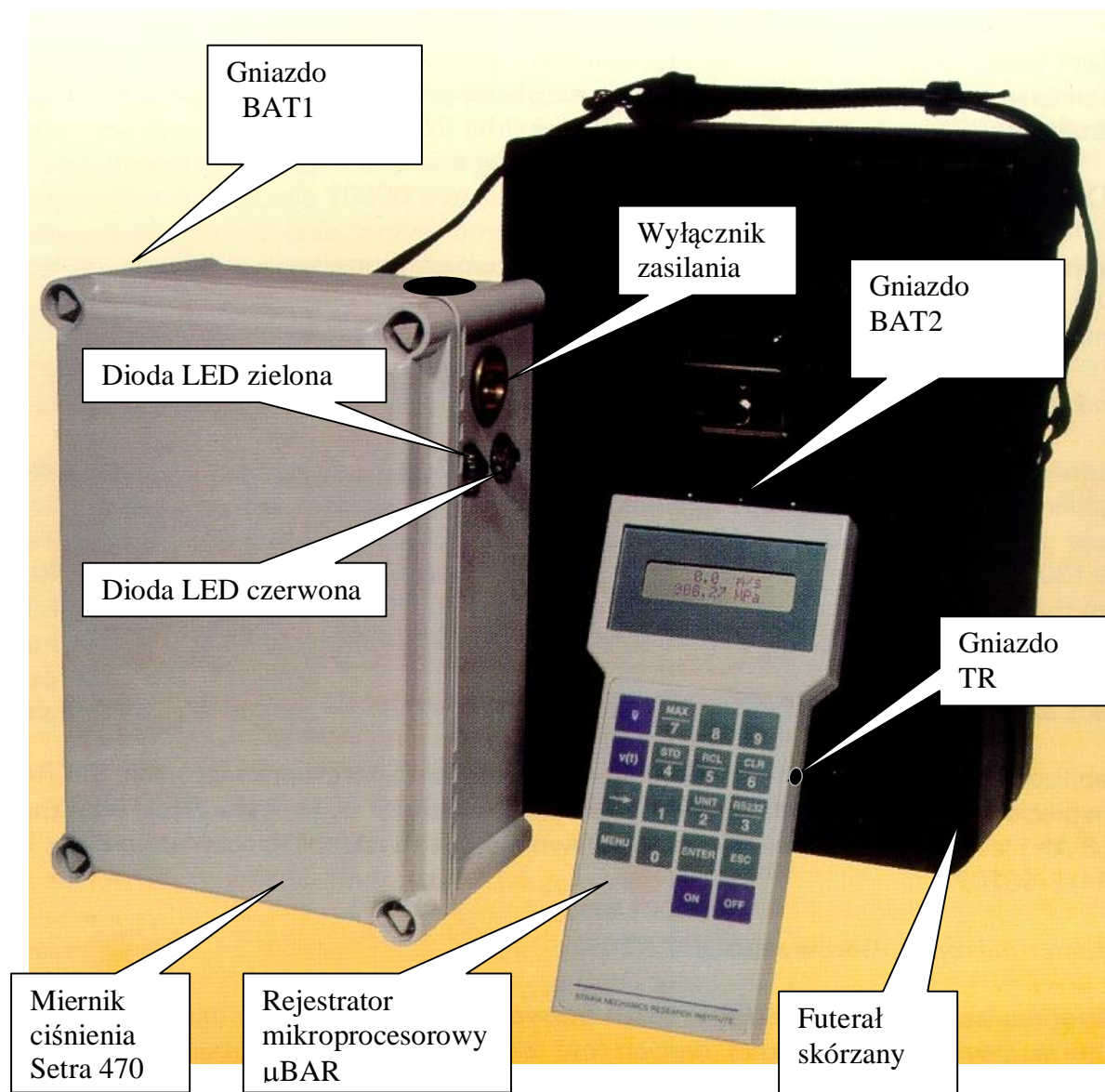
- Skórzany futerał skutecznie chroni zestaw pomiarowy przed uszkodzeniem w czasie transportu i eksploatacji. Rejestratora μ BAR nie należy wyciągnąć z futerału w trakcie pomiarów.
- Ze względu na zastosowanie w konstrukcji mechanicznej zestawu pomiarowego tworzyw sztucznych, zobowiązuje się użytkownika cyfrowego miernika ciśnienia bezwzględno z czujnikiem Setra model 470, do pokrycia (spryskania) skózanego pokrowca środkiem antystatycznym przed każdym zjazdem do podziemnych wyrobisk górniczych.
- W przypadku nie używania przyrządu przez dłuższy okres czasu, **zaleca się raz na miesiąc wykonać rozładowanie/ladowanie akumulatora**, wg procedur opisanych w p.6. Należy unikać pozostawiania załączonego przyrządu, który sygnalizuje rozładowanie baterii.
- **Wymianę zużytych akumulatorów należy powierzyć wyłącznie producentowi.**
- Rozładowanie akumulatora w rejestratorze nie powoduje utraty danych pomiarowych zapisanych do pamięci i zmiany wskazań zegara czasu rzeczywistego.
- Złącza wkładane do gniazd rejestratora posiadają właściwość samoaretowania, uniemożliwiającą przypadkowe rozłączenie przez ciągnięcie za kabel. **Wtyk należy wyciągać z gniazda w odpowiedni sposób trzymając go za ruchomą część obudowy i opierając palce o obudowę urządzenia.** Wtyk i gniazdo należy łączyć tak, aby czerwone kropki na ich obudowach pokrywały się.
- **Jakakolwiek ingerencja osób postronnych (innych niż producent), która miałaby nastąpić w układzie mechanicznym lub elektronicznym miernika lub rejestratora jest zabroniona.**
- **W celu zapewnienia niezawodności gromadzenia danych pomiarowych w pamięci rejestratora, należy raz na dwa lata przekazać przyrząd producentowi, który wykona odpowiednie badania i odnotuje je na str. 16 i 17 niniejszej instrukcji.**
- **W celu kontroli parametrów metrologicznych miernika, zaleca się raz na 2 lata (chyba, że przepisy WUG stanowią inaczej) poddanie go wzorcowaniu w uprawnionej instytucji. Wzorcowanie można przeprowadzić w Głównym Urzędzie Miar RP, Instytucie Mechaniki Górotworu PAN, lub innej instytucji prowadzącej akredytowane laboratorium wzorcujące. Wzorcowanie należy przeprowadzić niezwłocznie w przypadku zaistnienia podejrzeń, co do poprawności wskazań miernika.**
- **Wszystkie naprawy muszą być odnotowane na str. 16 i 17 niniejszej instrukcji i potwierdzone przez producenta**

WZORCOWANIE:

Instytut Mechaniki Górotworu PAN
30 – 059 Kraków
ul. Reymonta 27
LABORATORIUM WZORCUJĄCE
WENTYLACYJNE PRZYRZĄDY POMIAROWE
tel. +48 (12) 637 62 00
fax +48 (12) 637 28 84
www.img-pan.krakow.pl
lwwpp@img-pan.krakow.pl

NAPRAWY:

Instytut Mechaniki Górotworu PAN
30 – 059 Kraków
ul. Reymonta 27
LABORATORIUM SYSTEMÓW POMIAROWYCH
tel. +48 (12) 637 62 00
fax +48 (12) 637 28 84
www.img-pan.krakow.pl
lsp@img-pan.krakow.pl



Rys.2. Cyfrowy miernik ciśnienia bezwzględnego z czujnikiem Setra model 470

UWAGI SERWISOWE PRODUCENTA

Nr miernika

Nr rejestratora.....

