

5998

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW  
MERA-PIAP  
Al. Jerozolimskie 202 · 02-222 Warszawa Telefon 23-70-81

074 Ośrodek Pomiarów Ruchu i Czasu A

Pracownia Pomiaru Przemieszczeń

Główny wykonawca dr inż. Edward Golonka

Wykonawcy mgr inż. L. Nowakowski, inż. Z. Bojar, mgr inż. M. Muter  
st. tech. J. Zduniak, tech. J. Kmiecik, tech. K. Joniuk.

Konsultant

Nr zlecenia 1020

Przeprowadzenie i uruchomienie automa-  
tycznego systemu technicznej kontroli  
zapór DEBE, BESKO, DOBCZYCE i przepro-  
wadzenie zdalnej kontroli zbroczy i osu-  
wisk przy pomocy Polskiej Aparatury  
Strunowej.

Zadanie 56.2 Etap II Przeprowadzenie  
i uruchomienie automatycznego systemu  
technicznej kontroli zapory BESKO

Zleceniodawca

Pracę rozpoczęto dnia 1986.04.30

zakończono dnia 1987.11.30

Kierownik Pracowni

Z-ca Kierownika Ośrodka

*E. Golonka*  
dr inż. E. Golonka

Z-ca Dyr. d/s Pomiarów

*St. Pietrzykowski*  
inż. St. Pietrzykowski

dr inż. J. Winiecki

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron 5

Egz. 1 BOINTE - PIAP

rysunków -

Egz. 2 IMGW

fotografii -

Egz. 3 ORC-PIAP

tabel -

Egz. 4 IMGW

tablic -

Egz. 5 IMGW

załączników 5

Egz. 6 ORC-PIAP

5998

Nr rejestr. ~~5705/56.2/II-1~~

**Analiza deskryptorowa** Aparatura pomiarowa, Aparatura kontrolno-pomiarowa budowli wodnych, Aparatura strunowa - Automatyzacja Pomiarów.

**Analiza dokumentacyjna** Aparatura kontrolno-pomiarowa oparta na metodzie strunowej /tensometria strunowa/przeznaczona do zdalnych i długotrwałych pomiarów stanu budowli wodnych. Zautomatyzowane systemy pomiarowe.

**Tytuły poprzednich sprawozdań**

Etap I. Przeprowadzenie i uruchomienie automatycznego systemu technicznej kontroli zapory\_BESKO.

621.317.799 : 627.83

Przygotowanie do badania  
budowli wodnych

UKD

PIAP-252/03-6000

Spis treści

1.	SPRAWY FORMALNE.....	3
1.1	Przedmiot pracy.....	3
1.2	Zamawiający .....	3
1.3	Podstawa wykonania pracy.....	3
2.	CEL PRACY.....	3
3.	OPIS PRAC.....	3
3.1	Wstęp .....	3
3.2	Opracowanie i wykonanie oprogramowania do minikomputera MSA-80 .....	4
3.3	Montaż i próby laboratoryjne .....	4
3.4	Zainstalowanie i uruchomienie zestawu MSA-80 i SMCL-200 na zaporze BESKO i przeprowadzenie prób eksploatacyjnych sprawdzających prawidłową pracę i współpracę z zestawem pomiarowym strunowej aparatury SMCL-200.....	4
3.5	Napisanie instrukcji obsługi i przyuczenie przedstawicieli zamawiającego do obsługi całego systemu na zaporze BESKO..	5
4.	Osiągnięte wyniki	
5.	Wnioski	
6.	Załączniki	
6.1	Wydruki programu	
6.2	Instrukcja obsługi i użytkowania zestawu pomiarowego SMCL-200.	5
6.3	Instrukcja obsługi i użytkowania miernika SMCL-10	
6.4	Instrukcja obsługi i użytkowania wybieraka SWMP-20	
6.5	Instrukcja obsługi i użytkowania zestawu komputerowego MSA-80.	5

## 1. SPRAWY FORMALNE

### 1.1 Przedmiot pracy

Przedmiotem pracy było opracowanie programu i niezbędnego oprzyrządowania oraz uruchomienie minikomputera MSA - 80 w połączeniu z zestawem aparatury strunowej SMCL 200 na zaporze BESKO.

### 1.2 Zamawiający

Praca została zlecona przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej w Warszawie jako koordynatora planu realizacyjnego CPBR Nr 11.10, w którym to programie praca ta widnieje pod pozycją 56.2.

### 1.3 Podstawa wykonania pracy

Podstawą wykonania pracy była umowa 261/86 z dnia 1986.04.28 zawarta między IMGW a PIAP.

## 2 CEL PRACY

Celem niniejszej pracy /II etapu/było;

- opracowanie i wykonanie oprogramowania dla minikomputera MSA - 80
- zainstalowanie i uruchomienie minikomputera MSA - 80 we współpracy z aparaturą strunową SMCL-200.

W/w zadania szczegółowe były przedmiotem II etapu prac w niniejszym zadaniu 56.2 w roku 1987.

## 3. OPIS PRACY

### 3.1 Wstęp

Całość pracy w II etapie zadania ramowego 56.2 w roku 1987 składała się z 3-ch zadań szczegółowych, które to zadania zostały poniżej opisane.

### 3.2 Opracowanie i wykonanie oprogramowania do minikomputera MSA-80

W niniejszym zadaniu opracowano i wykonano oprogramowanie i niezbędne pakiety elektroniczne realizujące współpracę MSA-80 z SMCL-200 i zestawem czujników strunowych zainstalowanych na zaporze BESKO w następującym zakresie;

- wybór dowolnego czujnika do pomiaru w cyklu automatycznym i ręcznym,
- zmierzenie wartości na SMCL-10,
- obliczenie na podstawie trzykrotnego pomiaru końcowej wartości odkształceń, ciśnienia słupa wody, odkształcenie temperatury itp.
- wydziurkowanie tych wartości na taśmie dziurkarki DT 105 S w celu dalszego wydrukowania na urządzeniu teleksowym i przesłania na dalszą odległość.

### 3.3 Montaż i próby laboratoryjne

W tym zadaniu przeprowadzono niezbędne próby laboratoryjne zestawu MSA-80 w laboratorium jeszcze przed wyjazdem na zaporę z wynikiem pozytywnym.

### 3.4 Zainstalowanie i uruchomienie zestawu MSA-80 i SMCL-200 na zaporze BESKO i przeprowadzenie prób eksploatacyjnych sprawdzających prawidłową pracę i współpracę z zestawem pomiarowym strunowej aparatury SMCL-200.

Wykonane prace w tym zadaniu szczegółowym zgodnie z tytułem polegały na zainstalowaniu zestawu komputerowego MSA - 80, uruchomieniu i próbach eksploatacyjnych.

Zestaw pracuje i spełnia swoje zadanie zgodnie z postawionymi założeniami. Opracowany i użytkowany program znajduje się w załączniku 6.1 w postaci wydruku.

3.5 Napisanie instrukcji obsługi i przyuczenie przedstawicieli zamawiającego do obsługi całego systemu na zaporze BESKO

Opracowana instrukcja obsługi na cały zestaw składa się z instrukcji cząstkowych na poszczególne zestawy:

- Instrukcja obsługi na zestaw SMCL-200
- Instrukcja obsługi na zestaw MSA-80.

4. Osiągnięte wyniki

Stan wykonanych prac na zaporze BESKO pozwala na stwierdzenie, że wszystkie plany w zakresie automatyzacji ~~zapr~~ i komputeryzacji zapór zostały wykonane i zakończone.

5. WNIOSKI

W celu wykonywania pomiarów i właściwej eksploatacji zestawów pomiarowych SMCL-200 i MSA-80 należy bezwzględnie zapewnić stałą opiekę merytoryczną i serwis dla tych aparatur. Należy dokonywać, przynajmniej raz na kwartał szczegółowych przeglądów technicznych i konserwacji w tym również wymiany woreczków z pochłaniaczami wilgoci znajdujących się w skrzynkach wybierakowych SR-10.

6. Złączniki

6.1 Wydruki programu

6.2 Instrukcja obsługi i użytkowania zestawu pomiarowego SMCL-200

6.3 Instrukcja obsługi i użytkowania miernika SMCL-10

6.4 Instrukcja obsługi i użytkowania wybieraka SWMP-20

6.5 Instrukcja obsługi i użytkowania zestawu komputerowego MSA-80.

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW

Zakład Ośrodkiem Pomiarów Ruchu i Czasu

INSTRUKCJA OBSŁUGI

**Strumowego** miernika cyfrowego linearyzowanego

TYPU SMCL - 10

Warszawa 1986r.

7

SPIS TREŚCI

1.	Przeznaczenie przyrządu .....	3
2.	Podstawowe dane techniczne .....	3
3.	Obsługa przyrządu .....	3
3.1.	Rozmieszczenie organów sterowniczych i regulacyjnych	
3.2.	Czynności wstępne .....	5
3.3.	Przygotowanie przyrządu do pracy .....	6
3.4.	Rejestracja wyników pomiarów .....	7
4.	Zasada pracy przyrządu .....	7
5.	Konstrukcja przyrządu .....	8
6.	Podstawowe <b>wskazówki</b> dotyczące konserwacji i na- praw .....	8
6.1.	Sposób uzyskania dostępu do wnętrza przyrządu ...	8
6.2.	Korekta przyrządu. ....	9
6.3.	Sprawdzanie napięć .....	9
7.	Transport .....	10
8.	Magazynowanie .....	10
9.	Interpretacja wskazań i obliczanie wielkości mierzonej .....	10

8

Opracował	mgr inż. L. Nowakowski	<i>L. Nowakowski</i>	1985.12.31	Kier. Pracowni	dr inż. E. Golonka	<i>E. Golonka</i>	1986.05.15
Sprawdził	dr inż. E. Golonka	<i>E. Golonka</i>	1985.12.31	Kier. Zakładu	dr inż. J. Winiecki	<i>J. Winiecki</i>	1986.05.26
	Nazwisko	Podpis	Data		Nazwisko	Podpis	Data



## 1. Przeznaczenie przyrządu.

Strunowy miernik cyfrowy-linearyzowany SMCL-10 jest przyrządem przeznaczonym do automatycznego pomiaru sygnałów czujników strunowych opracowanych w MERA-PIAP i produkowanych przez ZAN-UJ w Krakowie.

Wynik pomiaru odpowiada kwadratu odwrotności okresu drgań struny czujnika  $\left/ \frac{1}{T^2} \right/$  wyrażonego w milisekundach i jest liniowo związany z wielkością mierzoną.

Bez dodatkowych urządzeń współpracujących, miernik SMCL-10 umożliwia kolejno pomiar 10 czujników strunowych. Przyłączone do wejść miernika czujniki mogą być wybrane do pomiaru w sposób ręczny lub automatyczny. Przyrząd przystosowany jest do współpracy z drukarką cyfrową /ERD-103/ i z perforatorami taśmy np. DT-105S. Najważniejszymi zaletami miernika są:

- prostota obsługi
- duża dokładność pomiaru
- duża szybkość pomiaru
- liniowa zależność wyniku pomiaru od wielkości mierzonej
- niewielki pobór mocy
- możliwość zasilania bateryjnego
- możliwość trwałej rejestracji wyników pomiarów

## 2. Dane techniczne.

- a. Zakres mierzonych częstotliwości drgań 600 + 1100 Hz
- b. Jednostka pomiaru  $\left[ \frac{1}{ms^2} \right]$
- c. Wewnętrzny wzorzec częstotliwości
- d. Częstotliwość wzorca-100 kHz
- e. Stabilność wzorca częstotliwości- $4 \cdot 10^{-6}$

- f. . . . . Temperaturowy współczynnik częstotliwości -  $2 \cdot 10^{-7}$
- g. Zakres temperatury pracy -  $0 + 50^{\circ}\text{C}$
- h. Zasilanie: sieciowe 220 V lub z zasilacza SZB-45
- i. Pobór mocy - 15 VA
- k. Wymiary 172 x 292 x 250 mm
- l. Ciężar - ok. 4 kg.

3. Obsługa przyrządu.

3.1 Rozmieszczenie organów sterowniczych i regulacyjnych.

Sposób rozmieszczenia organów sterowniczych i regulacyjnych miernika na płycie czołowej i tylnej miernika przedstawiono na rysunkach 1 i 2, powyżej zaś zamieszczono opis odnośników umieszczonych na rysunkach.

- /1/ Sieć - wyłącznik napięcia sieciowego
- /2/ Wskaźnik kontrolny zasilania
- /3/ START - przełącznik jednostabilny inicjujący pomiar
- /4/ Przełącznik dwupołożeniowy
  - przełącznik wciśnięty przy zasilaniu z przetwornicy
  - przełącznik wyciśnięty gdy miernik zasilany jest z sieci ~220 V
- /5/ RĘCZ - przełącznik dwustabilny - wciśnięty umożliwia pomiar w trybie z wyborem ręcznym czujników
- /6/ P.AUT. - przełącznik dwustabilny - wciśnięty zapewnia automatyczny wybór 10-ciu czujników.

- /7/ AUT. - przełącznik dwustabilny używany przy sterowaniu pracą miernika z urządzeń zewnętrznych np. mini-komputera.
- /8/ Wskaźniki kontrolne trybu pracy miernika
- /9/ Zespół dziesięciu przełączników współzależnych umożliwiający ręczny wybór jednego z 10-ciu mierzonych czujników.
- /10/ Wskaźnik świetlny sygnalizujący, który z czujników dołączonych do przyrządu jest aktualnie mierzony.
- /11/ Zespół wyświetlacz cyfrowy
- /12/ 10 par zacisków wejściowych
- /13/ Pomiarowy zacisk uziemiający
- /14/ Gniazdo wyjściowe do podłączenia drukarki
- /15/ -"- -"- -"- perforatora
- /16/ WYB I } gniazda przeznaczone do połączenia  
/ WYB II } miernika z wybierakiem SWMP-20
- /17/ Gniazdo bezpiecznika.
- /18/ Przewód zasilania sieciowego z wtykiem
- /19/ Gniazdo przeznaczone do podłączenia zasilacza SZB-15
- /29/ Tabliczka znamionowa

### 3.2 Czynności wstępne.

Sprawdzić czy czynniki mające wpływ na warunki pracy znajdują się w granicach podanych w p.2.

Do zacisków wejściowych /12/ <sup>dołączyć</sup> badane /mierzone/ czujniki.  
Ekran wszystkich czujników połączyć z pomiarowym zaciskiem uziemiającym /13/.

### 3.3 Przygotowanie przyrządu do pracy.

Przy korzystaniu z sieci 220 V przełącznik /4/ powinien znajdować się w pozycji wyciśniętej.

Miernik gotowy jest do pracy po ustawieniu wyłącznika /1/ w pozycji "sieć".

W przypadku zasilania miernika ze strunowego zasilacza bateryjnego przewód wyjściowy zasilacza zakończony wtykiem należy podłączyć do gniazda /19/.

Po włączeniu przetwornicy i wciśnięciu przełącznika /14/ miernik gotowy jest do pracy.

#### 3.3.1 Pomiar z wyborem ręcznym.

Wcisnąć przełącznik /5/. Wcisnąć jeden z 10-ciu przełączników /9/ odpowiadający numerowi pary zacisków do których dołączony jest badany czujnik.

Wcisnąć jednostabilny przycisk /3/. <sup>Nad</sup>wciśniętym przełącznikiem /9/ powinna zapalić się dioda świecąca /10/.

Po trzykrotnym wykonaniu pomiaru i ekspozycji wyniku na wyświetlaczach miernik wraca do stanu początkowego i gotowy jest do wykonania następnego cyklu pomiarowego. Jednocześnie gaśnie dioda świecąca /10/.

Na wyświetlaczu nadal eksponowany jest wynik ostatniego trzeciego pomiaru.

#### 3.3.2 Pomiar z wyboru automatycznego.

Wcisnąć przełącznik /6/ P.AUT. - Wcisnąć przełącznik START /3/. Przyłączone do wejść miernika czujniki wybrane są do pomiaru kolejno od 1 do 10 w sposób automatyczny

W trakcie pomiaru nad numerem przełącznika /9/ świeci się dioda odpowiadająca wejściu, do którego dołączony jest mierzony aktualnie czujnik. Pomiar każdego czujnika wykonywany jest trzykrotnie a wynik pomiaru jest eksponowany na wyświetlaczach.

Po zakończeniu 3-go pomiaru 10-go czujnika miernik wraca do stanu początkowego i gotowy jest do wykonania następnej sekwencji pomiarowej.

### 3.3.3 Rejestracja wyników pomiarów.

Miernik SMCL-10 może współpracować z drukarką cyfrową i perforatorem.

Do przyłączenia drukarki lub perforatora przeznaczone są odpowiednie gniazda /14/ i /15/ umieszczone na tylnej płycie miernika.

Każdorazowo rekord pomiarowy zawiera numer wejścia do którego przyłączony jest mierzony czujnik oraz pięcocyfrowy wynik pomiaru.

### 4. Zasada pracy przyrządu.

Miernik SMCL-10 jest urządzeniem cyfrowym.

Zasada pracy tego urządzenia polega na pomiarze 100 okresów drgań struny czujnika. Pozwala to na osiągnięcie dużej dokładności przy krótkim czasie pomiaru.

Liczba odpowiadająca okresowi drgań struny czujnika jest następnie poddawana w układzie kalkulatorowym stanowiącym część układu elektronicznego miernika

operacji podniesienia do kwadratu a następnie obliczenia odwrotności. Dzięki temu wartość wyświetlana jest wprost proporcjonalna do wielkości, którą mierzy czujnik. Ułatwia to znacznie obliczanie oraz daje użytkownikowi orientację w charakterze zmian wielkości mierzonego przez czujnik odkształcenia,

5. Konstrukcja przyrządu.

Konstrukcja przyrządu jest modułowa i została tak zaprojektowana, że istnieje łatwy dostęp do każdego modułu lub elementu.

Rys. 3 przedstawia rozmieszczenie poszczególnych zespołów w obudowie miernika.

6. Podstawowe wskazówki dotyczące konserwacji i napraw.

Sprawdzenie lub wymiana bezpiecznika nie wymaga demontażu przyrządu. Dla zachowania bezpieczeństwa wymiana powinna być dokonywana po odłączeniu sznura zasilającego od sieci. Jeżeli konieczne jest zdjęcie którejkolwiek osłony i włączenie przyrządu do sieci zasilającej, należy zwrócić uwagę na nie dotykaniu do gniazda bezpiecznika, końcówek wyłącznika sieci i transformatora.

6.1. Sposób uzyskania dostępu do wnętrza przyrządu.

Jeżeli chcemy uzyskać dostęp do płytek, na których zamontowane są elementy należy zdjąć górną osłonę miernika. Zdjęcie jej jest możliwe po odkręceniu dwóch wkrętów /1/ Rys. 2. Następnie żadaną płytkę należy wysunąć do góry po prowadnicach, w których jest osłocowana.

Wyjęcie płytki zasilacza & wyświetlaczy cyfrowych jest możliwe po odkręceniu kilku wkrętów mocujących te płytki i po wyjęciu z gniazda wtyku, z którym połączone są przewody wychodzące z tych płytek.

**Uwaga:** Demontaż miernika należy wykonywać przy odłączonym zasilaniu.

### 6.2. Korekacja przyrządu.

W wyniku efektu starzenia się kwarcu, częstotliwość wewnętrznego wzorca ulega powolnym zmianom. W celu utrzymania dokładnej wartości częstotliwości wzorcowej należy co pewien czas korygować częstotliwość generatora kwarcowego.

W razie ewentualnego odchylenia częstotliwości należy przestroić generator wzorcowy przez odpowiedni dobór kondensatora C /patrz schemat ideowy/.

### 6.3. Sprawdzanie napięć.

Przy każdym uszkodzeniu przyrządu należy sprawdzić wartości napięć stabilizowanych +5V I, ~~5V II~~, +12V. Napięcia te należy sprawdzić bezpośrednio na płytce zasilacza lub na odpowiednich stykach gniazd wg schematu ideowego zasilacza i listy połączeń.

Wartości napięć nie powinny odbiegać od wartości nominalnych więcej niż  $\pm 5\%$ .

**UWAGA:** Wszelkie naprawy urządzenia poza wymianą bezpiecznika, mogą być wykonywane tylko przez producenta mierników.

### 7. Transport.

Miernik SMCL-10 na czas transportu powinien być pakowany w futerał i następnie w pudła wyściełane trocinami lub gąbką i przewożony środkami transportu krytymi i resorowanymi. Zaleca się przewożenie mierników na siedzeniach samochodów osobowych.

### 8. Magazynowanie.

Magazynowanie mierników powinno odbywać się w pomieszczeniach, w których temperatura mieści się w zakresie  $5 + 45^{\circ}\text{C}$ , a wilgotność względna nie przekracza 80%.

### 9. Interpretacja wskazań i obliczanie wielkości mierzonej.

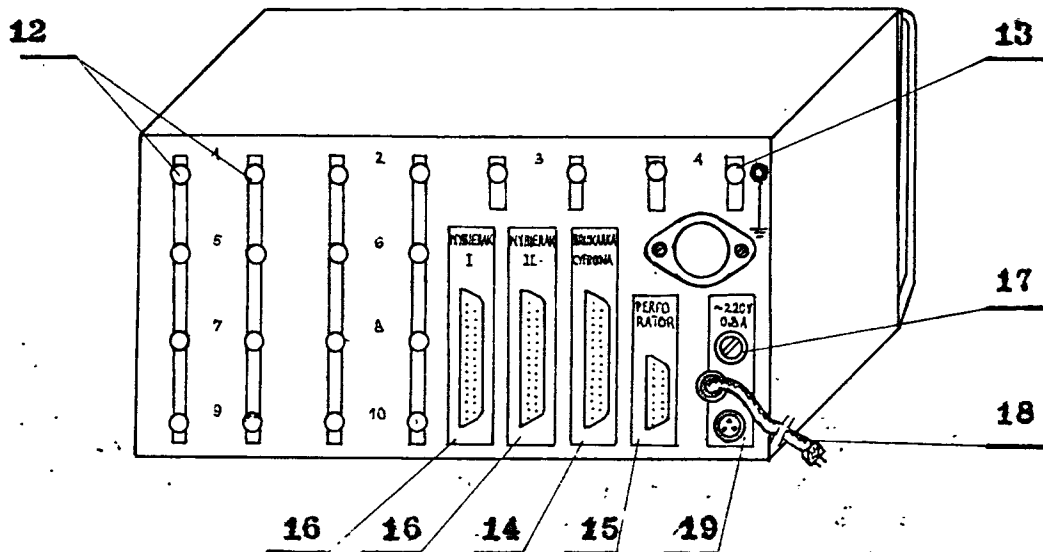
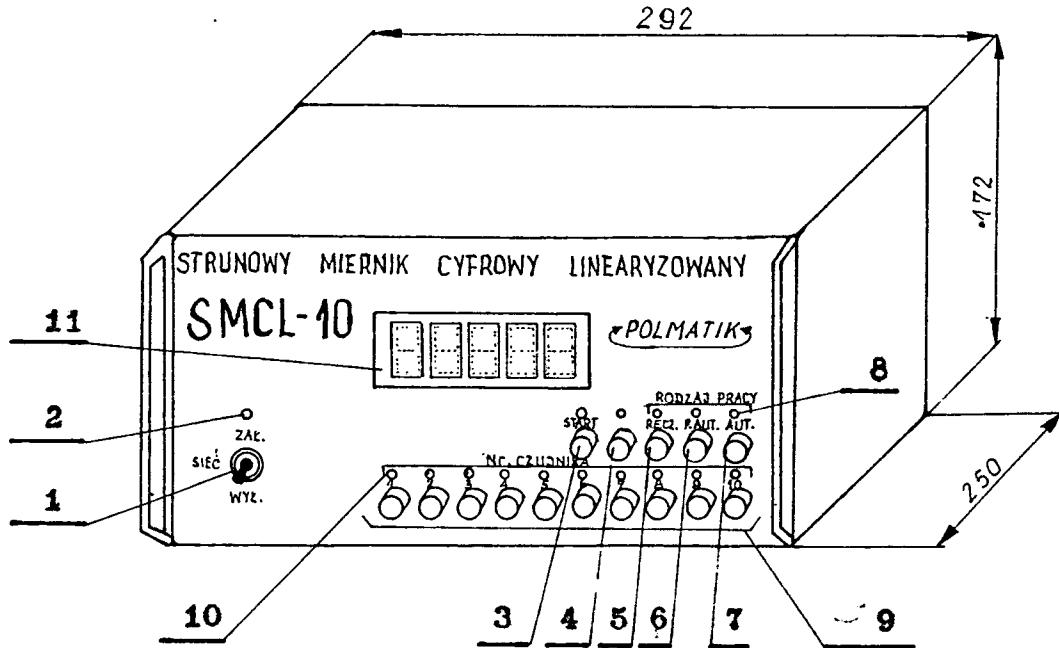
Generalną zasadą pomiaru urządzeniami strunowymi jest pomiar różnicy mierzonej wielkości i odbywa się to przez pomnożenie stałej pomiarowej przez różnicę wskazań wartości pomiaru. Korzysta się przy tym z następującego wzoru.

$$WM = c \cdot /W_0 - W_k/$$

gdzie:

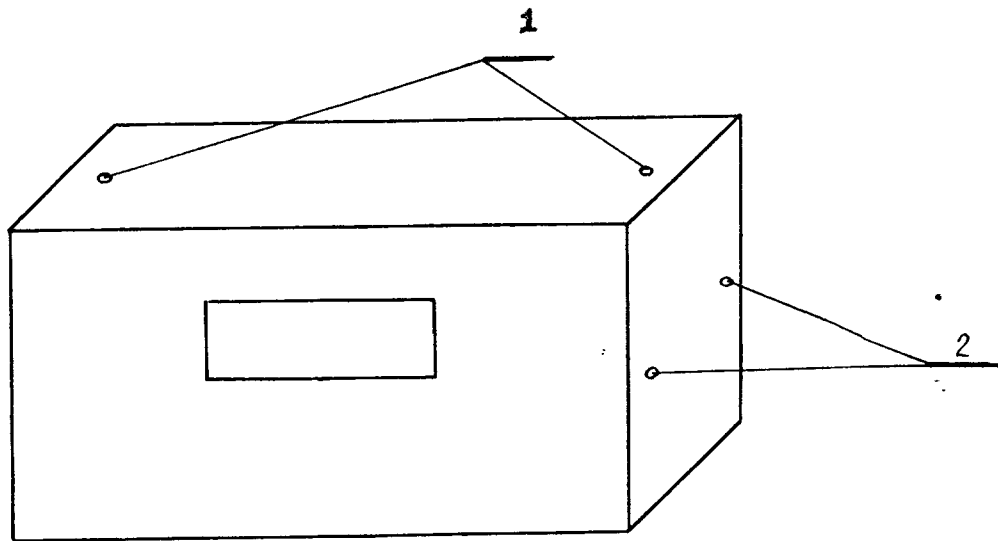
- WM - przyrost wielkości mierzonej
- c - stała czujnika /ustalona przez producenta czujnika/
- W<sub>0</sub> - wartość początkowa wskazania miernika SMCL-10
- W<sub>k</sub> - kolejna wartość wskazań miernika.



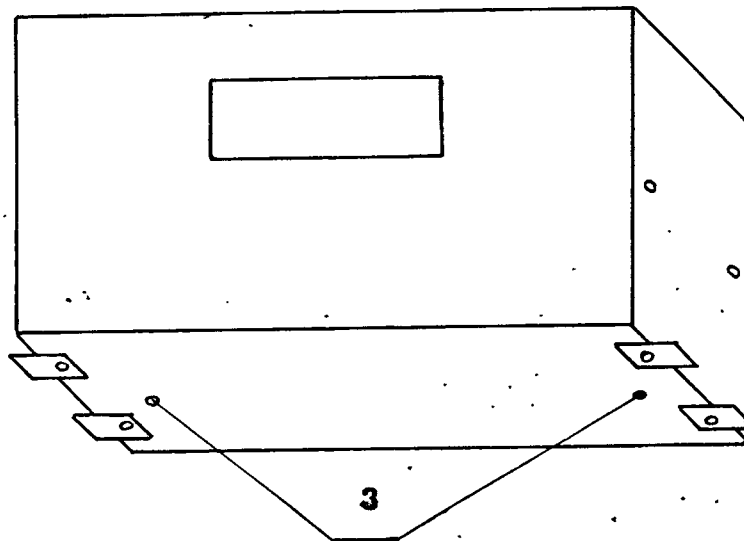


Rys. 1 Rozmieszczenie organów sterowniczych i regulacyjnych

17

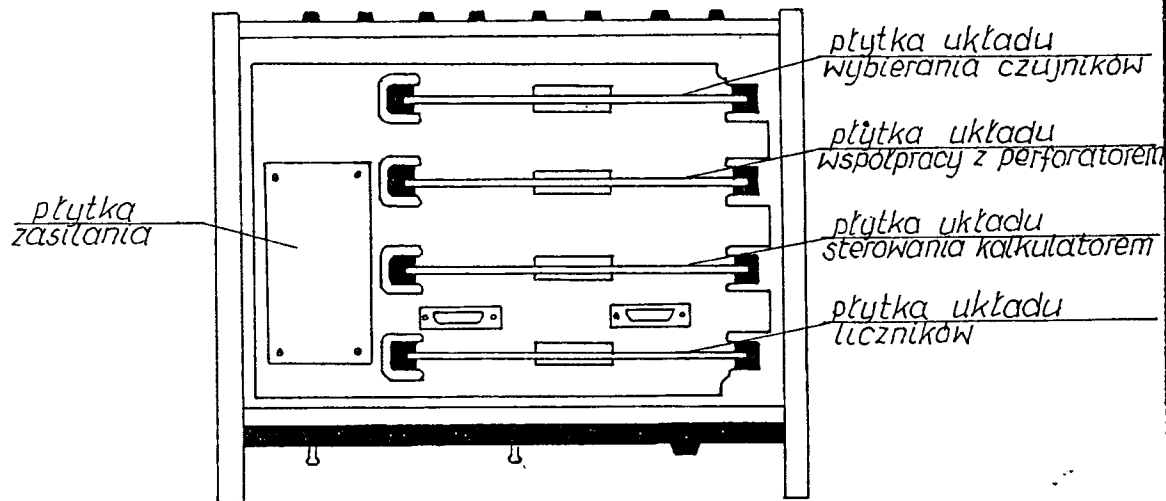


1. Wkręty mocujące pokrywę górną
2. - " - ; osłony boczne
3. - " - pokrywę dolną



Rys 2 Schemat demontażu miernika

118



Rys.3 Schemat rozmieszczenia płytek drukowanych w obudowie miernika.

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW

Zakład -Ośrodek Pomiarów Ruchu i Czasu

INSTRUKCJA OBSŁUGI

Strunowego Wybieraka Miejsc Pomiarowych

Typu SWMP - 20

Warszawa 1986r.

SPIS TRESCI

1.	Przeznaczenie przyrządu .....	str. 3
2.	Podstawowe dane techniczne .....	str. 3
3.	Obsługa przyrządu .....	str. 3
3.1.	Rozmieszczenie organów sterowniczych i regulacyjnych .....	str. 3
3.2.	Czynności wstępne .....	str. 4
3.3.	Przygotowanie przyrządu do pracy .....	str. 5
3.3.1.	Pomiar z wyborem ręcznym .....	str. 5
3.3.2.	Automatyczny wybór dowolnych, wybranych skrzynek rozdzielczych SR-10 .....	str. 6
3.3.3.	Automatyczny wybór skrzynek rozdzielczych...	str. 6
4.	Zasada pracy przyrządu .....	str. 6
5.	Konstrukcja przyrządu .....	str. 8
6.	Podstawowe wskaźniki dotyczące konserwacji i napraw .....	str. 8
6.1.	Sposób uzyskania dostępu do wnętrza przyrządu.	str. 8
6.2.	Sprawdzenie napięć .....	str. 9
7.	Transport .....	str. 9
8.	Magazynowanie .....	str. 9

21

Opracował	inż. inż. L. Nowakowska	<i>[Signature]</i>	86.10.15.	Kier. Pracowni	dr inż. F. Golonka	<i>[Signature]</i>	86.10.15.
Sprawdził	dr inż. E. Golonka	<i>[Signature]</i>	86.10.15.	Kier. Zakładu	dr inż. J. Ninięcki	<i>[Signature]</i>	86.10.16.
	Nazwisko	Podpis	Data		Nazwisko	Podpis	Data

### 1. Przeznaczenie przyrządu.

Strunowy Wybierak miejsc pomiarowych typu SWMP - 20 jest urządzeniem umożliwiającym w połączeniu ze Strunowym miernikiem cyfrowym - linearyzowanym typu SMCL-10 oraz dwudziestoma skrzynkami rozdzielczymi typu SR-10<sup>R</sup> automatyczny wybór do pomiaru 200 - czujników strunowych. Zadaniem wybieraka jest zwiększenie pojemności miernika SMCL - 10 z 10 do 200 kanałów pomiarowych. Konfiguracja urządzeń składająca się z 20 skrzynek rozdzielczych SR-10, miernika SMCL-10 i wybieraka SWMP-20<sup>stanowi pomiarowy i</sup> zestaw ma symbol SMCL-200.

### 2. Dane techniczne.

- a/ zakres temperatury pracy - 0 + 50°C
- b/ Nasilanie sieciowe - 220V
- c/ pobór mocy - 6 VA
- d/ wymiary - 172x292x250mm
- e/ ciężar - 3 kg

### 3. Obsługa przyrządu.

#### 3.1. Organy sterownicze.

Sposób rozmieszczenia organów sterowniczych i regulacyjnych wybieraka przedstawiono na Rys.1, poniżej zaś zamieszczono opis odnośników umieszczonych na rysunku.

- 1 „sieć” - wyłącznik napięcia sieciowego
- 2 wskaźnik kontrolny zasilania.
- 3 „START” przełącznik jednostabilny inicjujący cykl pomiarów

22

- 4 „RĘCZ”-przełącznik dwustabilny - wciśnięty umożliwia załączenie dowolnie wybranych stanowisk pomiarowych /skrzynek SR-10/
- 5 „P.AUT”-przełącznik dwustabilny - wciśnięty zapewnia automatyczny kolejny wybór 20-du skrzynek rozdzielczych SR-10
- 6 „AUT”-przełącznik dwustabilny stosowany przy sterowaniu pracy systemu SMCL-200 z urządzeń zewnętrznych.
- 7 wskaźniki kontrolne trybu pracy wybieraka
- 8 zespół dwudziestu /od 0 do 19/ przełączników niezależnych umożliwiających załączenie dowolnie wybranych skrzynek rozdzielczych
- 9 zespół wyświetlaczy cyfrowych
- 10 zacisk uziemiający
- 11; 14 gniazda wejściowe do podłączenia skrzynek rozdzielczych
- 12; 13 gniazda przeznaczone do połączenia wybieraka z miernikiem SMCL-10
- 15 gniazdo bezpiecznika
- 16 przewód zasilania sieciowego z wtykiem
- 17 tabliczka znamionowa
- 18 , 19 wkręty mocujące pokrywy górne i pokrywy dolne

### 3.2. Czynności wstępne.

Sprawdzić czy czynniki mające wpływ na warunki pracy znajdują się w granicach podanych w punkcie 2a,b,c.

Do gniazd wejściowych wybieraka 14, 11 dołączyć przewody łączące go ze skrzynkami rozdzielczymi, SR-10. Gniazda 12 i 13 połączyć z odpowiednimi gniazdami miernika SMCL-10.

### 3.3. Przygotowanie przyrządu do pracy.

Włączyć wybierak do sieci /przełącznik 1 / w pozycji "sieć". Włączyć miernik SMCL-10. Po wykonaniu tych czynności zestaw SMCL-200 [SMCL-10 + SWMP-20 + 2OSR-10] jest gotowy do pracy.

#### 3.3.1. Pomiar z wyborem ręcznym /pomiar jednego wybranego czujnika/.

Włączyć przełącznik [4] wcisnąć jeden z przełączników [8] odpowiadający numerami skrzynki rozdzielczej, do której dołączony jest badany czujnik.

Na płycie czołowej miernika wybrać przycisk rodzaju pracy oraz przycisk odpowiadający numerami badanego czujnika.

Wcisnąć jednostabilny przycisk "START" [3].

Po trzykrotnym wykonaniu pomiaru, urządzenie wraca do stanu początkowego i gotowe jest do realizacji następnego cyklu pomiarowego.

Na wyświetlaczach cyfrowych eksponowana jest cyfra odpowiadająca numerowi skrzynki rozdzielczej SR-10, do której jest podłączony badany czujnik.



3.3.2. Wybór dowolnych, wybranych skrzynek rozdzielczych z podłączonymi do nich czujnikami.

Wcisnąć przełącznik [4], wcisnąć wybrane przełączniki [8] odpowiadające numerom skrzynek rozdzielczych, do których dołączone są badane grupy czujników.

Na płycie czołowej wybrać półautomatyczny rodzaj pracy. Wcisnąć przycisk START [3].

Po załączeniu wszystkich wybranych skrzynek rozdzielczych i 3-krotnym pomiarze wszystkich dołączonych do nich czujników urządzenia wracają do stanu początkowego - gotowe są do realizacji następnej serii pomiarów.

3.3.3. Automatyczny wybór wszystkich skrzynek rozdzielczych i wszystkich czujników.

Włączyć przycisk P.AUT. [5], włączyć przełącznik P.AUT. na płycie czołowej miernika SMCL-10.

Wcisnąć przycisk START [3]. Po załączeniu wszystkich kolejno 20 skrzynek rozdzielczych SR-10 i 3-krotnych wyborów do pomiarów każdego z 10 czujników cykl pomiarowy zostaje zakończony, urządzenia wracają do stanu początkowego.

4. Zasada pracy przyrządu.

Wybierak SWMP-20 jest urządzeniem cyfrowym zwiększającym pojemność miernika strunowego SMCL-10 z 10 do 200 kanałów pomiarowych tworząc zestaw pomiarowy typu SMCL-200.

Schemat blokowy całego systemu SMCL-200 /miernik SMCL-10 wybierak SWMP-20 i 20 skrzynek SR-10 - max ilość kanłów/ przedstawiano na Rys.2.

System składa się z dwóch podstawowych części:

- 20 identycznych stanowisk pomiarowych, skrzynek rozdzielczych, które są rozmieszczone na badanym obiekcie /Zapora Wodna, szyby górnicze/ odpowiednio do wymagań użytkownika,
- układu sterowania wyborem stanowisk, który wraz z miernikiem SMCL-10 i dodatkowymi urządzeniami zewnętrznymi /do rejestracji wyników pomiarów/ umieszczony jest w centralnym stanowisku pomiarowym znajdującym się w wydzielonym na obiekcie pomieszczeniu.

Do 10 par zacisków wyjściowych każdego ze stanowisk pomiarowych może być dołączonych 10 czujników strunowych.

Do zacisków sterujących stanowisk<sup>iem</sup> dochodzą napięcia zasilające oraz sygnał sterujący włączeniem kontraktonów z układu sterowania wyborem stanowisk /skrzynek rozdzielczych/.

Dziesięć par zacisków wyjściowych wszystkich stanowisk pomiarowych /skrzynek rozdzielczych/ połączonych jest kolejno, równoległe oraz dołączonych do 10-ciu par zacisków wejściowych miernika SMCL-10.

Poszczególne stanowiska pomiarowe łączone są z układem sterowania i równoległe między sobą oraz 10-ma wejściami miernika SMCL-10 przy użyciu wielożyłowego dalekosiężnego kabla telefonicznego.

## 5. Konstrukcja przyrządu.

Konstrukcja przyrządu jest modułowa i została tak zaprojektowana, że istnieje łatwy dostęp do każdego modułu lub elementu.

Rys.3 przedstawia rozmieszczanie poszczególnych zespołów w obudowie wybieraka.

## 6. Podstawowe wskazówki dotyczące konserwacji i napraw.

Sprawdzenie lub wymiana bezpiecznika nie wymaga demontażu przyrządu.

Dla zachowania bezpieczeństwa przyrządu wymiana powinna być dokonywana po odłączeniu sznura zasilającego od sieci. Jeżeli konieczne jest zdjęcie którejkolwiek osłony i włączenie przyrządu do sieci zasilającej, należy zwrócić uwagę na nie dotykanie do gniazda bezpiecznika, końcówek włącznika sieci i transformatora.

### 6.1. Sposób uzyskania dostępu do wnętrza przyrządu.

Jeśli chcemy uzyskać dostęp do płytek, na których zamontowane są elementy należy zdjąć górną osłonę wybieraka. Zdjęcie jej jest możliwe po odkręceniu dwóch wkrętów [18] Rys.1.

Następnie żądaną płytkę należy wysunąć do góry po przewodnicach, w których jest prowadzona.

Wyjęcie płytki wyświetlaczy cyfrowych jest możliwe po odkręceniu kilku wkrętów mocujących tę płytkę i po wyjęciu z gniazda wtyku, z którym połączone są

przewody wychodzące z tej płytki.

UWAGA: Demontaż płytki wybieraka należy wykonać przy odłączonym zasilaniu.

#### 6.2. Sprawdzenie napięć.

Przy każdym uszkodzeniu przyrządu należy sprawdzić wartości napięć stabilizowanych +5V , +12V.

Napięcia te należy sprawdzić bezpośrednio na płycie zasilacza lub na odpowiednich stykach gniazd w/g schematu ideowego zasilacza i listy połączeń.

Wartości napięć nie powinny odbiegać od wartości nominalnych więcej niż  $\pm 5\%$ .

UWAGA: Wszelkie naprawy urządzenia poza wymianą bezpiecznika, mogą być wykonywane tylko przez producenta wybieraków.

#### 7. Transport.

Wybierak SWMP-20 na czas transportu powinien być pakowany w futerał , a następnie w pudła wyściełane włóknem lub gąbką i przewożony środkami transportu krytymi i resorowanymi.

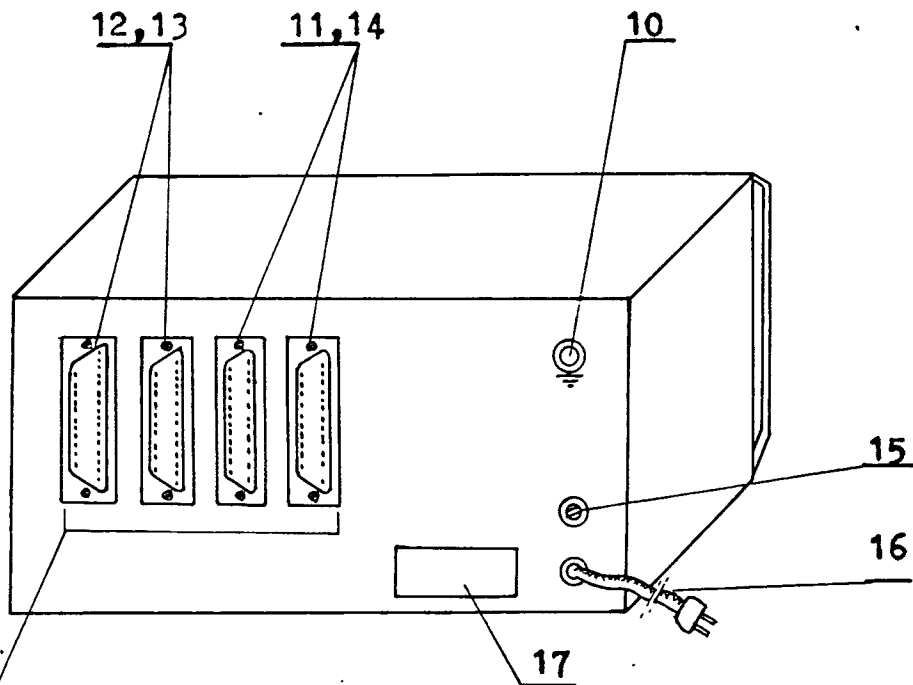
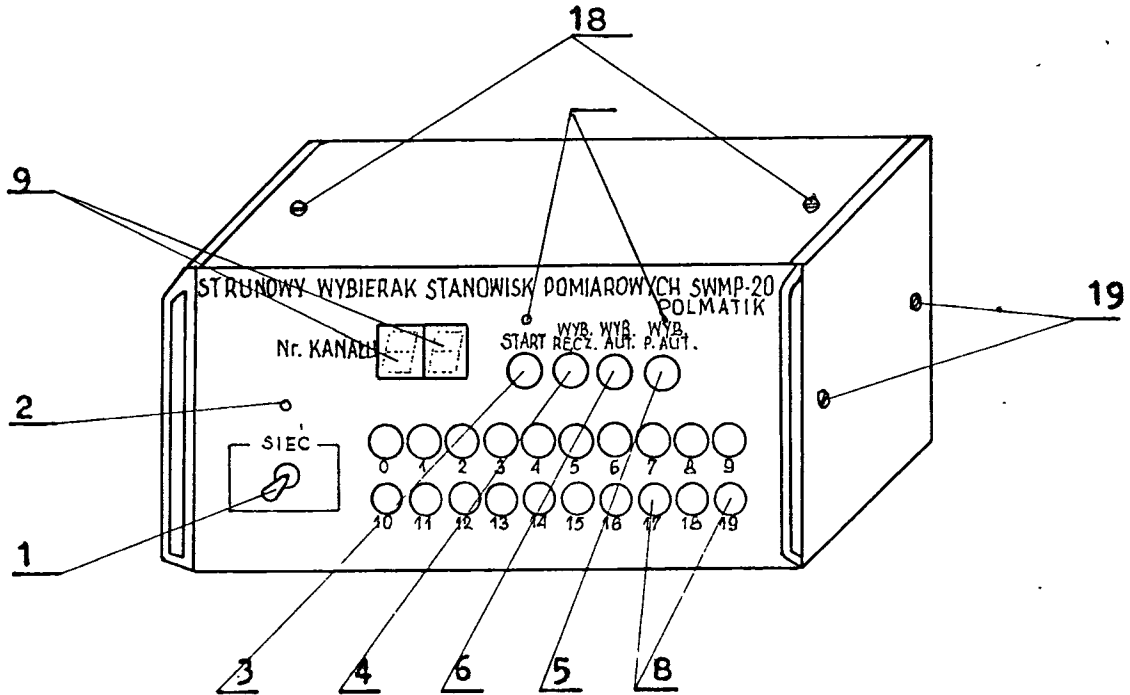
Zaleca się przewożenie wybieraków na siedzeniach samochodów osobowych.

#### 8. Magazynowanie.

Magazynowanie wybieraków powinno odbywać się w pomieszczeniach, w których temp. zawiera się w zakresie  $+5^{\circ}\text{C}$  do  $+45^{\circ}\text{C}$ , a wilgotność względna nie przekracza 80%.

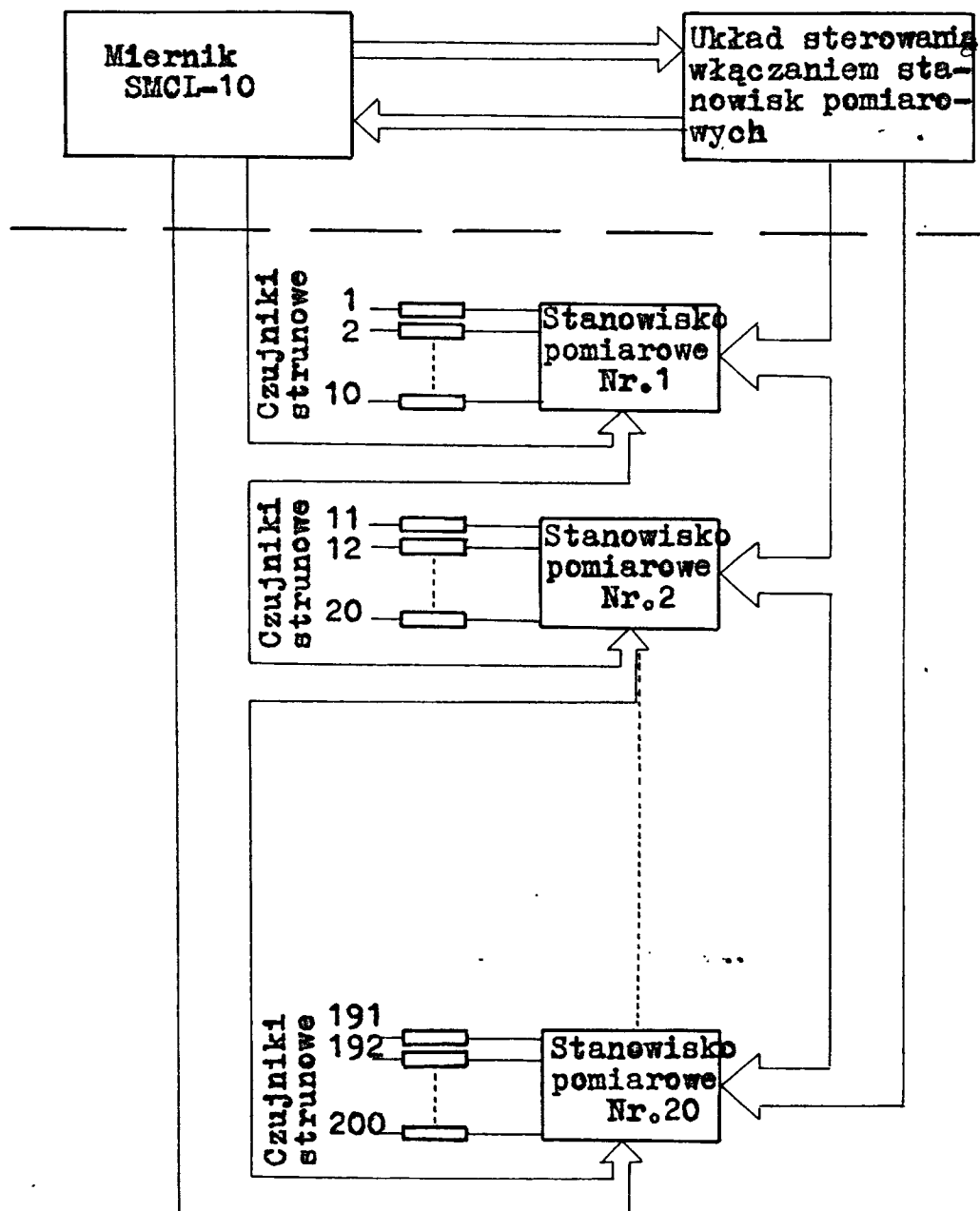
218

miejsc pomiarowych Typu SWMP-20

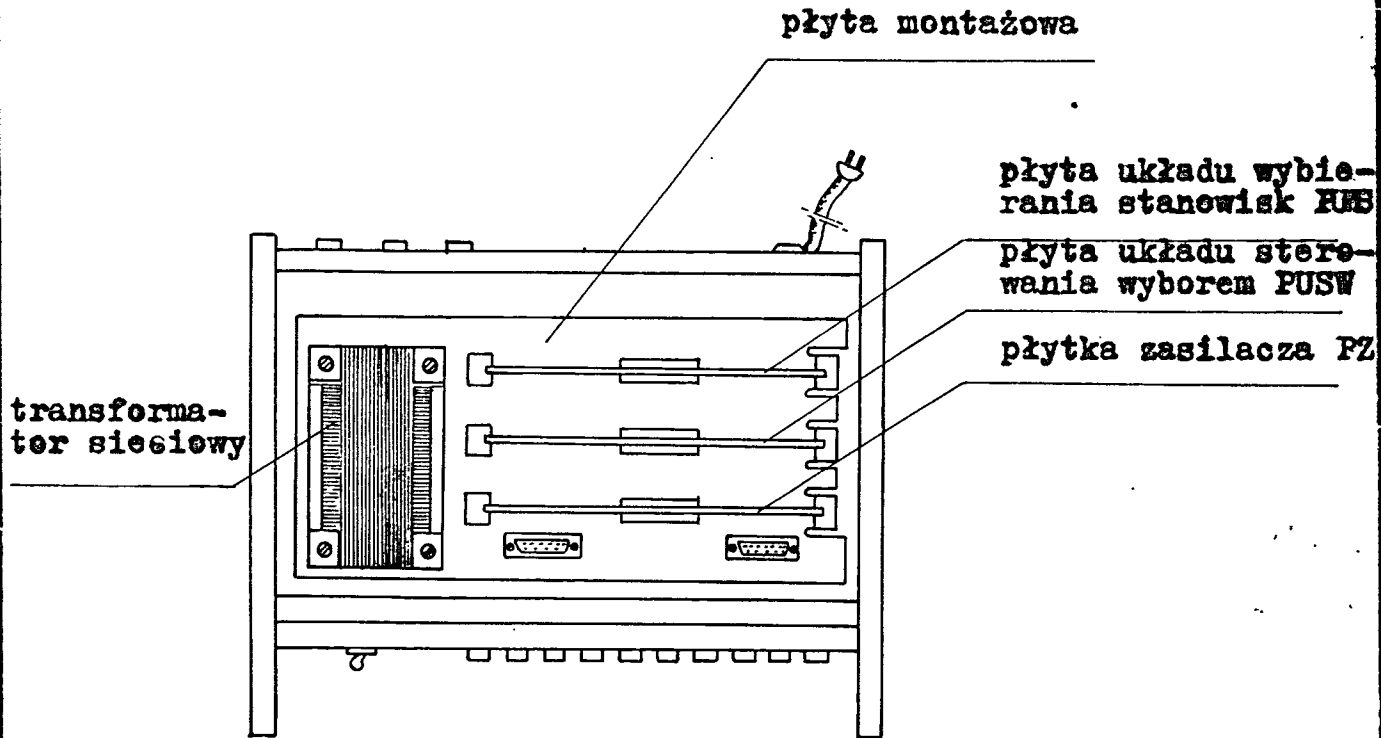


gniazda wejściowe i wyjściowe  
do połączenia ze stanowiskami  
pomiarowymi i miernikiem SMCL-10

Rys.1 Widok płyty czołowej i tylnej strunowego  
wybieraka miejsce pomiarowych.



Rys.2 Schemat blokowy automatycznego systemu wybierania 200 czujników strunowych



Rys. Schemat rozmieszczenia w obudowie elementów SWMP-20 /widok z góry po zdjęciu osłony górnej obudowy/

1. Inicjacja systemu (start "zimny")

System zgłasza się wypisując w polu współpracy z operatorem:

WCISNIJ NAST, GDY NIE CHCESZ HASLA, WYB, GDY MA BYC HASLO  
(w polu CODE wyświetlaczy pojawia się H?)

Po wciśnięciu klawisza NAST system przechodzi w stan oczekiwania na dyrektywy operatora wypisując

\*

(- w polu CODE wyświetlaczy)

Po wciśnięciu klawisza WYB pojawia się napis:

WCISNIJ CZTERY KLAWISZE HASLA

(H- w polu CODE wyświetlaczy)

Następne cztery wciśnięte przez operatora klawisze będą hasłem, którego podanie pozwoli operatorowi na modyfikacje w systemie. Po wprowadzeniu hasła system przechodzi w stan oczekiwania na dyrektywy operatora.

Po inicjacji system ustawiony jest na pierwszy zestaw czujników, wszystkie czujniki są niezdefiniowane, program pomiarowy pusty.

2. INIT - programowa inicjacja systemu

Po wciśnięciu klawisza INIT system wyświetla napis:

INICJACJA SYSTEMU

WCISNIJ WYB DLA POTWIERDZENIA

(I? - w polu wyświetlaczy)

Po wciśnięciu klawisza WYB zerowany jest program pomiarowy, czujniki są niezdefiniowane, system ustawia się



na pierwszy zestaw czujników. Dalsza współpraca z operatorem jest identyczna jak w inicjacji sytemu "na zimno" (pkt 1)

Po wciśnięciu klawisza NAST dyrektywa inicjacji nie jest wykonywana.

### 3. PR - przeglądanie i modyfikacja programu

Po wciśnięciu klawisza PR na polu współpracy z operatorem pojawia się napis:

**PRZEGLADANIE PROGRAMU**

**WPROWADZ GODZINE gg:mm**

(Pt - w polu wyświetlaczy)

Jako opcjonalna wyświetlana jest godzina pierwszego rekordu pomiarowego programu.

Operator wciskając klawisz WYB może wpisać godzinę, od której chce przeglądać program (wciśnięcie tego klawisza sygnalizowane jest wyświetleniem znaku - po godzinie opcjonalnej i zapaleniem kropki na wyświetlaczu nr 2 ). Na wyświetlaczach w polu ADDRESS pojawia się godzina, którą można zmodyfikować naciskając kolejno klawisze cyfr (brane są pod uwagę 4 ostatnie cyfry). Wprowadzanie godziny kończy się klawiszami NAST lub WYB. Następnie w polu DATA wyświetlaczy pojawia się opcjonalna wartość minut - modyfikuje się je w analogiczny sposób jak godziny (brane są pod uwagę 2 ostatnie cyfry).

Jeżeli w programie pomiarowym nie ma wprowadzonej godziny tworzony jest związany z nią rekord pomiarowy. Na ekranie pojawia się napis:

**WPROWADZ CZUJNIK -**

(na wyświetlaczach w polu CODE - GC)

Operator wprowadza numer czujnika, który ma być

mierzony o danej godzinie (wprowadzanie numeru komutatora i czujnika przebiega analogicznie jak wprowadzanie godziny pomiaru opisane wyżej). Po wprowadzeniu numeru czujnika zakończonego klawiszem NAST program oczekuje na wprowadzenie numeru kolejnego czujnika. Wprowadzanie numerów czujników przeznaczonych do pomiaru kończy wprowadzenie numeru czujnika zakończone klawiszem WYB.

W przypadku gdy wprowadzona godzina była w programie pomiarowym odbywa się przeglądanie programu poczynając od tej godziny. Operator może przejrzeć czasy kolejnych rekordów pomiarowych wciskając klawisz NAST. Po wyświetleniu kolejnej godziny może klawiszem WYB wybrać związany z nią rekord do szczegółowej obróbki. Sygnalizowane jest to wyświetleniem znaku # na ekranie (kropka na wyświetlaczu nr 2). W tym momencie można wybrać następujące operacje:

klawiszem US - usunąć rekord pomiarowy

klawiszem WST - wprowadzić nowy rekord pomiarowy (wszystkie operacje są identyczne jak opisane powyżej dla wprowadzania nowej godziny)

klawiszem NAST - przejrzeć czujniki zdefiniowane w danym rekordzie; na ekranie pojawia się napis:

CZUJNIK kom/cz

(w polu wyświetlaczy - PC)

Przy przeglądaniu czujników można podobnie jak w przypadku godziny przejść do szczegółowych operacji po wciśnięciu klawisza WYB. Można wtedy wykonać następujące operacje:

klawiszem US - usunąć czujnik z rekordu

klawiszem WST - przejść do wstawiania przed niego nowych czujników (wprowadzanie nowych czujników kończy się klawiszem WYB)

klawiszem WYB lub NAST - wyświetlić następny czujnik w rekordzie

Jeśli wprowadzony program pomiarowy nie mieści się w buforze - wyświetlany jest napis:

PROGRAM ZBYT DLUGI

Wprowadzenie błędnej wartości (spoza zakresu) godziny pomiaru lub numeru czujnika powoduje wyświetlenie napisu:

BLAD - WCISNIJ DOWOLNY KLAWISZ

Cznaki ? na wszystkich wyświetlaczach pola ADDRESS i DATA)

Po wciśnięciu dowolnego znaku można wartość wprowadzić ponownie.

#### 4. CZ - przeglądanie czujników

Po wciśnięciu klawisza CZ na ekranie pojawia się napis:

PRZEGLADANIE CZUJNIKOW

PODAJ NUMER CZUJNIKA

(CC - w polu CODE wyświetlaczy)

Operator podaje numer czujnika, który chce obejrzeć lub zmodyfikować. Na ekranie, po kolejnych wciśnięciach klawisza NAST pojawiają się napisy:

TYP nazwa typu

(CT - w polu CODE wyświetlaczy)

STALE:

B = wartość C = wartość W = wartość

(Cb, CC, CW - w polu CODE wyświetlaczy)

WYNIKI OSTATNIEGO POMIARU Z GODZINY gg:mm

POMIAR 1 = wartość 1

POMIAR 2 = wartość 2

POMIAR 3 = wartość 3

WYNIK = wartość wyniku (ODRZUCONY WYNIK POMIARU x)

(U1, U2, U3, UU - w polu CODE wyświetlaczy)

Numer typu i wartości stałych można zmodyfikować wciskając zamiast klawisza NAST - klawisz WYB. Pojawia się wówczas za modyfikowaną wartością znak - (kropka na wyświetlaczu nr 2). Operator powinien wprowadzić nową wartość (numer typu lub wartość stałej) kończąc jej wprowadzanie klawiszem NAST lub WYB.

Jeżeli czujnik jest niezdefiniowany (numer typu 0) wartości stałych i wyniki pomiarów nie są wyświetlane.

Jeżeli po modyfikacji typu lub stałych nie był dokonany pomiar - nie są wyświetlane wyniki pomiaru.

### 5. POM - pojedynczy pomiar

Operator może wykonać pomiar pojedynczego czujnika dyrektywą POM. Na ekranie pojawia się napis:

POJEDYNCZY POMIAR

PODAJ NUMER CZUJNIKA

(MC - w polu CODE wyświetlaczy)

Należy wprowadzić numer czujnika przeznaczonego do zmierzenia. Po pomiarze wyniki są wyprowadzane na perforator i wyświetlane na ekranie w formacie podanym dla przeglądania czujnika (z nagłówkiem POMIAR CZUJNIKA nazwa typu nr czujnika GODZINA gg:mm).

Uwaga: Wyniki pomiaru nie są wyświetlane na wyświetlaczach.

### 6. DT - wprowadzenie czasu

Klawiszem DT można można zmodyfikować czas i datę w zegarze systemowym. Na ekranie pojawia się napis:

PODAJ NOWA GODZINE gg:mm

(tt - na wyświetlaczach)

gdzie gg:mm jest aktualną godziną, którą wskazuje zegar systemowy. Do modyfikacji godzin i minut przechodzimy po wciśnięciu klawisza WYB. Gdy nie chcemy modyfikować czasu naciskamy klawisz NAST, powoduje to wyświetlenie napisu:

PODAJ NOWA DATE dd:mm

(td - na wyświetlaczach)

gdzie dd:mm jest aktualną datą, którą wskazuje zegar

systemowy (dzień i miesiąc). Można ją zmodyfikować w analogiczny sposób jak czas.

#### 7. ZEST - zmiana zestawu pomiarowego

W systemie można zdefiniować dwa niezależne zestawy pomiarowe (każdy z własnymi definicjami czujników i programem). Przełączanie między zestawami odbywa się dyrektywą ZEST. Po wciśnięciu klawisza ZEST na ekranie pojawia się napis:

**ZMIANA ZESTAWU**

**PODAJ NUMER ZESTAWU nr**

(SS - w polu CODE wyświetlaczy)

gdzie nr jest aktualnym numerem zestawu. Numer zestawu można zmienić wciskając klawisz WYB (możliwość modyfikacji sygnalizowana jest znakiem - na ekranie i kropką na wyświetlaczu nr 2) wprowadzając nową wartość. Jeżeli na drugim zestawie mają być wykonywane pomiary należy odpowiednio przyłączyć kable do pakietu współpracy z czujnikami.

Zmiana zestawu powoduje zmianę wszystkich informacji wyświetlanych na ekranie na aktualne.

#### 8. PER - perforacja wyników

Wyniki ostatnich pomiarów wszystkich czujników zdefiniowanych w systemie można wyperforować wykorzystując dyrektywę PER. Po wciśnięciu klawisza PER na ekranie pojawia się napis:

**PERFORACJA WYNIKOW**

**WCISNIJ WYB DLA POTWIERDZENIA**

(OU - na wyświetlaczach)

Operator powinien przygotować perforator do pracy przed wciśnięciem klawisza WYB. Po jego wciśnięciu perforowane są ostatnie wyniki pomiarów wszystkich czujników zdefiniowanych w aktualnym zestawie. Format perforowanych informacji jest taki jak przy pojedynczym pomiarze czujnika.

Jeśli po pojawieniu się komunikatu zostanie wciśnięty klawisz NAST dyrektywa zakończy się bez perforowania wyników.

#### 9. KON - zakończenie współpracy z klawiaturą i ekranem

Wciśnięcie klawisza KON powoduje wygaszenie ekranu i

wyświetlaczy oraz zablokowanie klawiatury. Ponowna współpraca z systemem jest możliwa po wciśnięciu klawisza ST (ekran i wyświetlacze są wygaszane po ok. 5 minutach od ostatniego wciśnięcia dowolnego klawisza klawiatury systemu)

#### 10. ST - współpraca z operatorem

Operator powinien rozpocząć współpracę z systemem od wciśnięcia klawisza ST. Zapalany jest wówczas ekran i wyświetlacze.

Jeżeli w czasie inicjacji było zdefiniowane hasło, na ekranie pojawia się napis

**PODAJ HASŁO**

(H? na wyświetlaczach)

Należy wówczas wcisnąć cztery klawisze hasła. Podanie błędnego hasła powoduje wyświetlenie napisu:

**BLEDNE HASŁO**

Po podaniu błędnego hasła operator nie może wprowadzić w systemie żadnych zmian, może tylko przeglądać jego aktualny stan, wykonywać pojedyncze pomiary i perforować wyniki.

Jeśli hasło nie było zdefiniowane (lub zostało prawidłowo wprowadzone) system przechodzi do współpracy z operatorem (który ma możliwość wprowadzenia wszelkich poprawek).

#### Uwagi dodatkowe

W czasie pomiaru wygaszane są wyświetlacze i operator nie ma możliwości wprowadzania dyrektyw.

#### 10. DOKONYWANIE POMIARU

Każdy czujnik jest mierzony trzykrotnie. Na podstawie tych pomiarów jest obliczana średnia arytmetyczna. Jeżeli jeden z wyników odbiega od pozostałych to nie jest on uwzględniany w obliczeniu średniej. Kryterium odrzucenia wyniku pomiaru  $\omega_i$  (gdzie  $i \in \{1, 2, 3\}$ ) jest następujące:

$$\forall k \in \{1, 2, 3\} \quad k \neq i \quad |\omega_i - \omega_k| > \xi \quad \text{gdzie: } \xi = 0,001$$

Jeżeli więcej niż jeden wynik zostanie odrzucony (tzn. spełni to kryterium) to czujnik zostaje uznany za uszkodzony.

## 11. OBLICZANIE WARTOŚCI WYNIKU POMIARU

Obliczenie wartości wyniku pomiaru jest dokonywane według następującego wzoru:

$$\mathcal{W} = B + C(-1)^p (W - W_k)$$

gdzie:  $\mathcal{W}$  - wynik pomiaru (miano zależne od typu czujnika),

B - stała bazowa (najczęściej = 0),

C - stała cechowania  $C_c$  czujnika,

p - stała określająca znak różnicy zależna od typu,

W - stała odniesienia  $\omega_o$ ,

$W_k$  - wartość  $\omega_k$  odczytana z miernika

Wszystkie stałe (z wyjątkiem p zależnej od typu czujnika) są zapamiętane w opisie czujnika. Dokładne wzory i zakresy wyników pomiarów dla poszczególnych typów zawarte są tab. 1. Wartości te policzone zostały dla zakresu pomiarowego miernika SMCL-10 od 0,4900 do 1,1000 i maksymalnej różnicy  $|\omega_o - \omega_k| = 0,5000$ . Wartość stałej W przyjęto z zakresu (0,4900÷0,9999). Format stałej W jest ,\*\*\*\*.