



074

A

### Ośrodek Badań Niezawodności i Jakości

Nazwa ONB/ZNB

Główny wykonawca mgr inż. Czesław Godzisz

Wykonawcy: pracownicy sekcji SKE  
*T. Jagóro, K. Szwajk.*

„Przygotowanie do próbnej eksploatacji stanowiska badań odporności na pola elektromagnetyczne (STRIPLINE) i aktualizacja dokumentacji systemowej sekcji SKE”

(praca jednoetapowa)

## DOKUMENT WZORCOWY

(Tytuł pracy, numer i tytuł etapu)

Zleceniodawca

KBN - praca statutowa

KIEROWNIK OŚRODKA  
Badań Niezawodności i Jakości

*[Signature]*  
mgr inż. Kazimierz Majdan

ZASTĘPCA DYREKTORA  
d/s Badań i Rozwojowych

*[Signature]*  
dr inż. Jan Jablikowski  
(1)

Pracę zakończono dnia 1998.12.15

Nr arch. 7607

Nr zlecenia S1838

### Analiza deskryptorowa

STANOWISKO BADAWCZE + KOMPATYBILNOŚĆ  
ELEKTROMAGNETYCZNA : POLE ELEKTROMAGNETYCZNE +  
STRIPLINE + BADANIA ODPORNOŚCI

### Abstrakt

Sprawozdanie relacjonuje opracowane i wykonane prace związane z przygotowaniem do próbnej eksploatacji stanowiska do badań odporności na pola elektromagnetyczne. Stanowisko wykorzystuje linię paskową, STRIPLINE, opracowaną w poprzednich latach. Wykonano wyposażenie pomocnicze stanowiska: układy odsprzęgające dla zewnętrznych obwodów badanego urządzenia i sond kontrolnych w przestrzeni probierczej. Lokalizację sond pomiarowych natężenia pola wyznaczono w oparciu o pomiary przestrzeni probierczej. Dodatkowo w ramach prac wykonano aktualizację dokumentów systemowych i sprawdzenia wewnętrzne składników wyposażenia PIAP-LAB, oraz wykonano dwa typy impulsatorów stosowanych do badań przeliczników objętości. Podano wyniki badań pól elektromagnetycznych wokół komory STRIPLINE wykonanych przez Centralny Instytut Ochrony Pracy wraz z orzeczeniem i zaleceniami. Orzeczenie stwierdza, że warunki pracy przy STRIPLINE spełniają wymagania krajowych przepisów dotyczących ochrony środowiska i ludności oraz bezpieczeństwa i higieny pracy w polach elektromagnetycznych. Zalecenia CIOP zostaną wprowadzone do instrukcji obsługi i oznakowania stanowiska.

### Tytuły poprzednich sprawozdań

### Rozdzielnik

Egz. 1 KOBARCH


Egz. 2 OIN

Egz. 3 .....

## Raport diagnostyczny DR04/98

### Spis treści

- 1. Przedmiot raportu**
- 2. Cel pracy**
- 3. Realizacja**
- 4. Sprawdzenia wyposażenia i aktualizacja dokumentów systemowych**
- 5. Przygotowanie do próbnej eksploatacji stanowiska do badania odporności na pola elektromagnetyczne STRIPLINE**
  - 5.1. Wyposażenie do usytuowania urządzenia badanego w przestrzeni probierczej**
  - 5.2. Układy odsprzęgające i wprowadzenie obwodów badanego urządzenia na zewnątrz komory ekranującej**
  - 5.3. Wybór lokalizacji dla sond pomiarowych natężenia pola**
- 6. Dodatkowe prace zrealizowane w zleceniu**
  - 6.1. Badania pól elektromagnetycznych wokół komory STRIPLINE wykonywanych przez CIOP (orzeczenie i zalecenia)**
  - 6.2. Opracowanie i wykonanie impulsatorów jako wyposażenia pomocniczego do badań przeliczników**
    - 6.2.1. Impulsator mechaniczny
    - 6.2.2. Impulsator elektroniczny
- 7. Wnioski**
- 8. Spis rysunków**
  - Rys.1. Wersja układów odsprzęgających wg. IEC801-3(1984)
  - Rys.2. Szkic trasy przewodów
  - Rys.3. Panel sterowania programu obsługi stanowiska STRIPLINE
  - Rys.4. Usytuowanie sondy pomiarowej pomocniczej
  - Rys.5. Widok impulsatorów mechanicznego i elektronicznego

 <b>LABORATORIUM BADANIA PRZEMYSŁOWYCH URZĄDZEŃ AUTOMATYKI I ROBOTYKI</b>		Strona 1/12
DIA_RAP	DR 04/98 Raport z prac w zleceniu S1838	grudzień 1998

### 1. Przedmiot raportu

Sprawozdanie z realizacji pracy statutowej - zlecenie nr. S1838. Nazwa pracy: „Przygotowanie do próbnej eksploatacji stanowiska badań odporności na pola elektromagnetyczne (STRIPLINE) i aktualizacja dokumentacji systemowej sekcji SKE”.

Praca jednoetapowa, okres realizacji 01.01.98 do 15.12.98, ilość roboczogodzin 1100. Wykonawcy: mgr inż. Cz. Godzisz, techn. K. Szewczyk, techn. T. Jagóra.

### 2. Cel pracy

Zgodnie z wnioskiem o otwarcie zlecenia na realizację pracy statutowej, w ramach tematu pracy zamierzono wykonać następujące zadania:

1. Opracowanie, wykonanie wyposażenia stanowiska i weryfikacja parametrów:
  - układu odsprzęgającego dla zewnętrznych obwodów badanego urządzenia (obwody zasilania, sygnałowe we/wy, interfejsowe),
  - wyposażenie do mocowania badanego urządzenia i sond kontrolnych w przestrzeni probierczej,
  - badania rozkładu natężenia pola w komorze probierczej, wyznaczenie miejsc dla sond pomiarowych, oszacowanie wielkości przestrzeni probierczej.
2. Aktualizacja dokumentów systemowych i sprawdzenia wewnętrzne składników wyposażenia (dotyczy 5 procedur i instrukcji oraz ok. 10 składników wyposażenia).

### 3. Realizacja

Wyniki realizacji zadań są prezentowane w następujących punktach sprawozdania:


- p.4. Aktualizacja dokumentów systemowych i sprawdzenie wyposażenia (dot. zadania 2.2, okresowych sprawdzeń składników wyposażenia sekcji SKE objętego zakresem akredytacji PCBC dla których upłynął okres ważności sprawdzenia wewnętrznego oraz aktualizacji procedur badawczych i instrukcji ).
- p.5. Przygotowanie do próbnej eksploatacji stanowiska do badania odporności na pola elektromagnetyczne STRIPLINE (dot. zadania 2.1)
- p.6. Dodatkowe prace zrealizowane w ramach zlecenia.
  - 6.1. Badania pól elektromagnetycznych wokół komory STRIPLINE wykonywanych przez CIOP (orzeczenie i zalecenia).
  - 6.2. Opracowane i wykonane impulsatorów jako wyposażenia pomocniczego do badań przeliczników.
- p.7. Wnioski

### 4. Sprawdzenia wyposażenia i aktualizacja dokumentów systemowych

#### 4.1. Lista składników wyposażenia SKE dla którego wykonano sprawdzenia:

1. Oscyloskop cyfrowy typ 2230 (TEKTRONIX) z sondami P6121 nr. ewid. wew. UL2-12/10, (data sprawdzenia 17.07.98)
2. Oscyloskop cyfrowy typ 9320 (LeCroy) z sondami PP062 UL2-12/20, (17.07.98)
3. Analizator widma typ 7L14 (TEK), UL2-13/10, (21.04.98)
4. Terminator typ 50Ω/0,5W (UNIMAREX), UL2-62/01, (18.09.98)
5. Stanowiska pomiarowe: TP2-00/02, TP2-00/03, TP2-00/04, pomiary rezystancji połączeń ochronnych na stanowiskach, (19.08.98).
6. Bocznik VHF (PIAP), UL2-61/10, (21.04.98).

4604 4

 <b>LABORATORIUM BADANIA PRZEMYSŁOWYCH URZĄDZEŃ AUTOMATYKI I ROBOTYKI</b>		Strona 2/12
DIA_RAP	DR 04/98 Raport z prac w zleceniu S1838	grudzień 1998

7. Termohigrometr LB-705, UL2-70/01, (30.04.98).
  8. Generator impulsów udarowych VCS500 (EM TEST), IN2-04/00, (31.03.98).
  9. Układ sprzęgający CNV-503, (EM TEST), TP2-05/00, (1.04.98).
  10. Układ sprzęgający CNV-504, (EM TEST), TP2-05/10, (2.04.98).
  11. Generator probierczy GRFP (PIAP), zestaw TP2-04/00, (03.12.98).
- Protokoły sprawdzeń dołączono do odpowiednich kart wyposażenia APTLAB (APTSKE) lub teczek protokołów sprawdzeń sekcji SKE.

#### 4.2. Aktualizacja dokumentów systemowych

W oparciu o nowe procedury systemowe PRS wydano zaktualizowane procedury badawcze TP2-01, TP2-02, TP2-03, TP2-04 i TP2-05. Procedury te są oznaczone „Wydanie 2, marzec 1998”.

Dodatkowo opracowano Załącznik D do instrukcji IN2-10 zawierający „Instrukcję wykonywania sprawdzenia odporności na dynamiczne zmiany wartości napięcia zasilania prądu stałego”. Instrukcja określa sposób wykonywania badań wpływu dynamicznych zmian wartości napięcia w obwodach zasilania prądu stałego przy wykorzystaniu zasilacza (falownika) PCR2000L (KIKUSUI).

### **5. Przygotowanie do próbnej eksploatacji stanowiska do badania odporności na pola elektromagnetyczne STRIPLINE**

Stanowisko nazwane umownie STRIPLINE umożliwiające wytworzenie pola elektromagnetycznego w zakresie częstotliwości od 1MHz do 600MHz o natężeniu do 10 V/m uruchomiono w ubiegłym roku w ramach zlecenia S1787 (patrz DR 03/97).

Stanowisko składa się z linii paskowej (STRIPLINE) umieszczonej w komorze ekranującej wykonanej z tkaniny przewodzącej (typu namiotowego). Do zasilania linii paskowej jest użyty generator probierczy GRFP (nr ewd. wew. TP2-04/00), zestaw urządzeń umieszczonych na wózku. Poziom natężenia pola jest kontrolowany systemem pomiarowym FM2000 zawierającym dwie sondy pomiarowe, współpracujące z miernikiem przez łącza światłowodowe. Opracowano program komputerowej obsługi stanowiska probierczego TESTPT\ POLE123.TST. Program umożliwia komputerowe sterowanie urządzeniami stanowiska, generatorem sygnałowym, miernikiem mocy i miernikiem natężenia pola przez interfejs GPIB. Program automatyzuje przebieg próby o zadawanych parametrach i obejmuje proces przemiatania częstotliwości metodą przyrostową, rejestracji wyników i graficznego przedstawienia zbiorów pomiarowych w funkcji częstotliwości. Wyniki mogą być na żądanie operatora zarejestrowane w postaci raportu (protokołu).

Zgodnie z wnioskami z poprzedniego roku, przygotowanie stanowiska do próbnej eksploatacji wymaga:

- wykonania wyposażenia (konstrukcji mechanicznej) umożliwiającego umieszczanie badanego urządzenia w przestrzeni probierczej,
- wykonania odpowiednich układów odsprzęgających dla obwodów zasilania i interfejsowych wyprowadzanych od badanego urządzenia na zewnątrz komory ekranującej do urządzeń współpracujących i nie podlegających narażeniom, przykładowo do zadajników sygnałów i urządzeń kontrolnych. Układy te chronią również otoczenie od zakłóceń propagowanych ze stanowiska probierczego.

 <b>LABORATORIUM BADANIA PRZEMYSŁOWYCH URZĄDZEŃ AUTOMATYKI I ROBOTYKI</b>		Strona 3/12
DIA_RAP	DR 04/98 Raport z prac w zleceniu S1838	grudzień 1998

- wyznaczenie lokalizacji dla sond pomiaru natężenia pola w przestrzeni probierczej zarówno w czasie sprawdzania bez badanego urządzenia (często zwane procedurą kalibracji) a jak i gdy badane urządzenie jest narażane, jest usytuowane w przestrzeni probierczej,
- oszacowanie wielkości przestrzeni roboczej zapewniającej odpowiednie poziomy natężenia pola wymagane w PN-IEC 1000-4-3.

#### 5.1. Wyposażenie do usytuowania urządzenia badanego w przestrzeni probierczej

Wykonano próby konstrukcji stelażowej wykorzystującej ramę nośną linii paskowej. Stwierdzono, że dodatkowe obciążenie powoduje odkształcenie geometrii linii paskowej ujawniające się w postaci dodatkowych nierównomierności natężenia pola dla wysokich częstotliwości. Z tego powodu opracowano konstrukcję typu rusztowania opartego na podłodze, nie związanego mechanicznie z konstrukcją linii paskowej. Przy wyborze elementów konstrukcji wzięto pod uwagę dostępność i koszty wykonania oraz wymaganie materiałowe zapewniające zminimalizowanie zniekształcania pola wielkiej częstotliwości. Konstrukcja została wykonana z rur PCV o średnicy 40mm. Wykorzystano również uchwyty stosowane do mocowania rur. Konstrukcja rusztowania wykorzystuje cztery rury pionowe (nośne) o długości 2m i rury poziome o długości 1m. Rury poziome w przestrzeni roboczej STRIPLINE mogą być przesuwane na rurach pionowych na wymaganą wysokość, dostosowaną do wymiarów badanego urządzenia.


#### 5.2. Układy odsprzęgające i wyprowadzenie obwodów badanego urządzenia na zewnątrz komory ekranującej

Podczas próby narażeniowej urządzenie badane umieszczone w przestrzeni probierczej musi pracować z zadanymi sygnałami odtwarzającymi jego warunki normalnej pracy. W szczególności badane urządzenie musi być zasilone i współpracować z urządzeniami zadającymi sygnały wejściowe i urządzeniami przyłączanymi do jego wyjść. Zwykle urządzenia współpracujące nie podlegają badaniom i narażeniom są usytuowane poza komorą ekranującą, w przestrzeni „wolnej od zakłóceń”. Podstawowym celem układów odsprzęgających wprowadzanych (wtrącanych) we wszystkie przyłączone obwody urządzenia badanego jest ograniczenie zakłóceń przewodzonych zaindukowanych w przewodach do poziomów akceptowanych przez współpracujące urządzenia lub otaczające środowisko. Zwykle układy te są konstruowane jako wieloczętonowe filtry dolnoprzepustowe LC.

W wersji opartej o rozwiązanie zaproponowane w IEC801-3(1984) układy odsprzęgające są umieszczone w ekranowanej obudowie na górnej uziemianej płycie linii paskowej (rys.1). Każdy wyprowadzony przewód obwodu zasilania i interfejsów jest prowadzony przez trzy kondensatory przepustowe lutowane do uziemionych przegród. Od obudowy filtrów przewody są układane na górnej płycie linii paskowej i wyprowadzane z komory trasą kabla zasilania linii paskowej. Koncepcja ta została odrzucona z następujących powodów. Wprowadza ona na płytę linii paskowej prądy upływowe z filtrowanych obwodów, w szczególności prądy zasilania sieciowego. W niekorzystnych warunkach może wystąpić zagrożenie uszkodzenia drogich urządzeń w zestawie generatora GRFP. Dla redukcji zakłóceń symetrycznych zaindukowanych w obwodach wymaga stosowania dodatkowych układów odsprzęgających, usytuowanych na zewnątrz komory ekranującej w pobliżu zestawu generatora GRFP.

W zrealizowanej wersji przewody z badanego urządzenia są wyprowadzone i ułożone w plastikowej rynnie aż do najbliższej ściany komory ekranującej. Trasa prowadzenia

4604<sup>6</sup>

 <b>LABORATORIUM BADAŃIA PRZEMYSŁOWYCH URZĄDZEŃ AUTOMATYKI I ROBOTYKI</b>		Strona 4/12
<b>DIA_RAP</b>	<b>DR 04/98 Raport z prac w zleceniu S1838</b>	grudzień 1998


przewodów jest pokazana na rys.2. Przewody przyłączono do listw zaciskowych umieszczonych na konstrukcji linii paskowej i na metalowej płycie umieszczonej na zewnętrznej dolnej krawędzi komory ekranującej. Wyprowadzono obwody zasilania i interfejsowe. Ułożono następujące typy przewodów: przewód OMY3x0,75 (zasilanie sieciowe L,N,PE), przewody TDY4x05 i YPMXekw 4x0,15 dla obwodów interfejsowych. Odsprężenie dla zakłóceń niesymetrycznych wielkich częstotliwości zrealizowano rdzeniami walcowymi nanizanymi na przewody i ułożonymi w ryniencie na płaszczyźnie ziemi odniesienia przy przejściu przewodów przez ściankę komory ekranującej. Na każdy przewód nanizano po 12 rdzeni RWO20x8x23 F1001 (Polfer), co tworzy wtrąceniową indukcyjność powyżej 100μH w każdej żyłce przewodu. Jeżeli są wymagane większe tłumienia to dalsze elementy odsprężające należy umieszczać na zewnątrz komory ekranującej. Zaleca się stosować układy sprzęgająco-odsprężające typu CDN-XX wykorzystywane w badaniach odporności na zakłócenia przewodzone (wg IEC1000-4-6, procedura TP2-04). CDN-y należy dobierać zgodnie z zasadami wymienionej normy i umieszczać na płaszczyźnie ziemi odniesienia, na zewnątrz komory ekranującej przy zakończeniach przewodów.

### 5.3. Wybór lokalizacji dla sond pomiarowych natężenia pola

System pomiaru natężenia pola FM2000 (nr ewid. wewn. UL2-14/10) posiada dwie sondy pomiarowe. W pracach uruchomieniowych jedna sonda była umieszczana na stałe w centralnym punkcie przestrzeni probierczej do kontroli wytwarzanego natężenia pola między płaszczyznami linii paskowej. Druga sonda, zamontowana na ruchomym maszcie, była wykorzystywana do pomiaru natężenia pola w wybranych punktach pomiarowych pionów pomiarowych. Panel sterujący programu obsługi stanowiska pokazano na rys.3.

Badanie odporności urządzenia na pola elektromagnetyczne polega na wykonaniu dwóch procedur, procedury kalibracji i procedury narażania. Procedura kalibracji polega na zarejestrowaniu (zapamiętaniu) dla każdej częstotliwości odpowiednich poziomów sygnału z generatora przy których jest wytworzony wymagany poziom natężenia pola mierzony w punkcie centralnym przestrzeni probierczej STRIPLINE. Podczas narażania w miejsce sondy umieszcza się badane urządzenie i odtwarza się w funkcji częstotliwości zapamiętane poziomy sygnał generatora. Poprawność wykonania procedury narażania, odtworzenia warunków z kalibracji, może być kontrolowane sondą pomocniczą umieszczoną na stałe poza przestrzenią zajmowaną przez badane urządzenie. Wówczas porównanie zarejestrowanych poziomów natężenia pola przez sondę pomocniczą w czasie kalibracji i w czasie narażania może służyć do oceny poprawności narażania badanego urządzenia. Oczywiście należy pamiętać, że wprowadzenie urządzenia badanego do przestrzeni probierczej powoduje znaczne zniekształcenia pola w przestrzeni probierczej. Wybór lokalizacji sondy pomocniczej nie jest łatwy gdyż lokalizacja ta musi spełniać co najmniej dwa sprzeczne wymagania. Najlepiej jeśli będzie w przestrzeni gdzie występuje w miarę równomierne pole (będzie najbliżej części centralnej) i będzie maksymalnie oddalona od badanego urządzenia wprowadzającego zniekształcenia pola (będzie najdalej od części centralnej).

Przy wyborze miejsca dla pomocniczej sondy uwzględniono również fakt zagrożeń uszkodzenia sondy przy manipulacjach urządzeniem badanym. Pełne badanie odporności urządzenia wymaga narażenia dla trzech prostopadłych osi urządzenia badanego. Przy uwzględnieniu powyższych wymagań dotyczących zapewnienia bezpieczeństwa dla sondy i na podstawie analizy wykonanych pomiarów rozkładu natężenia pola w części probierczej (między równoległymi płytami linii paskowej), wybrano następującą lokalizację. Sonda

 <b>LABORATORIUM BADANIA PRZEMYSŁOWYCH URZĄDZEŃ AUTOMATYKI I ROBOTYKI</b>		Strona 5/12
DIA_RAP	DR 04/98 Raport z prac w zleceniu S1838	grudzień 1998

pomocnicza jest umieszczona na osi geometrycznej linii paskowej, od strony zasilania linii, w przestrzeni równoległych płaszczyzn. Kierunek anteny Z sondy jest skierowany do złącza zasilania, kierunek anteny X do górnej uziemionej płaszczyzny linii paskowej. Usytuowanie i sposób zamocowania sondy pomiarowej pomocniczej pokazano na rys.4.

## 6. Dodatkowe prace zrealizowane w zleceniu

### 6.1. Badania pól elektromagnetycznych wokół komory STRIPLINE wykonywanych przez CIOP (orzeczenie i zalecenia).

Na zlecenie PIAP Pracownia Zagrożeń Elektromagnetycznych Zakładu Zagrożeń Akustycznych i Elektromagnetycznych Centralnego Instytutu Ochrony Pracy przeprowadzili badania pól wokół stanowiska STRIPLINE. Badania pól elektromagnetycznych wykonano w zakresie od 0,1MHz do 1000MHz. Celem badań było wyznaczenie zasięgu stref ochronnych i ocena zagrożeń od pól:

- pola elektrycznego w paśmie (0,1-300)MHz,
- pola magnetycznego w paśmie (0,1- 10)MHz,
- promieniowania mikrofalowego w paśmie (300-1000)Mhz.

Dokonano oceny szkodliwości pola w oparciu o krajowe przepisy dotyczące ochrony środowiska i ludności oraz bezpieczeństwa i higieny pracy w polach elektromagnetycznych.(patrz CIOP Sprawozdanie z badań według zlecenia nr 253/98/NA).


#### W oparciu o wykonane pomiary stwierdzono:

1. Występujące wokół komory STRIPLINE pola elektromagnetyczne nie przekraczają wartości uznanych za dopuszczalne dla pola magnetycznego (0,1-10)MHz i elektrycznego (0,1-300) MHz dla ekspozycji zawodowej ośmiogodzinnej.  
Największe zmierzone wartości natężenia pola wynosiły dla pola elektrycznego 19V/m, a dla pola magnetycznego poniżej 0,5A/m.
- 2 W odległości nie przekraczającej ok.20-30cm od konstrukcji STRIPLINE występuje strefa pośrednia dla pola elektrycznego o natężeniu powyżej 7V/m. W tej strefie dozwolone jest przebywanie osób zatrudnionych przy obsłudze STRIPLINE przez 8-godzinną zmianę roboczą.
3. Pola elektryczne i magnetyczne poza kabiną ekranującą nie przekracza wartości dopuszczonych dla narażenia pozazawodowego ogółu ludności.
- 4 Gęstość strumienia energii promieniowania mikrofalowego (300-1000)Mhz wokół komory STRIPLINE nie przekracza dopuszczalnych wartości zarówno dla ekspozycji zawodowej 8-godzinnej jak i dla narażania ludności.  
Największa zmierzona wartość gęstości strumienia energii poza komorą wynosiła 60mW/m<sup>2</sup>

#### Orzeczenie

Warunki pracy przy STRIPLINE spełniają wymagania krajowych przepisów dotyczących ochrony środowiska i ludności oraz bezpieczeństwa i higieny pracy w polach elektromagnetycznych.



 <b>LABORATORIUM BADAŃIA PRZEMYSŁOWYCH URZĄDZEŃ AUTOMATYKI I ROBOTYKI</b>		Strona 6/12
DIA_RAP	DR 04/98 Raport z prac w zleceniu S1838	grudzień 1998

### Zalecenia

W celu ochrony pracowników przed polem elektromagnetycznym zalecono:

- w instrukcji obsługi STRIPLINE podać informacje o zasięgu strefy pośredniej dla pola elektrycznego wokół linii,
- oznakować komorę znakami bezpieczeństwa i oznakować zasięg strefy pośredniej (wg PN74/T-06260),
- pracownicy zatrudnieni przy obsłudze STRIPLINE powinni być poddani wstępnym i okresowym badaniom lekarskim,
- poinformować o wynikach ekspertyzy zainteresowanych pracowników.

### 6.2. Opracowane i wykonane impulsatorów jako wyposażenia pomocniczego do badań przeliczników.

Przy badaniach odporności liczników i przeliczników występuje potrzeba symulacji sygnału impulsowego. Przykładowo symulacji działania czujników lub mierników pomiaru objętości, wodomierzy, gazomierzy. Głównym wymaganiem dla takich symulatorów jest wysoki poziom odporności na zakłócenia impulsowe nanosekundowe, możliwie stabilna niska częstota impulsowania. W ramach zlecenia wykonano dwa impulsatory, jeden mechaniczny drugi elektroniczny. Widok impulsatorów pokazano na zdjęciach rys. 5.

#### 6.2.1. Impulsator Mechaniczny

Wykorzystano silnik elektryczny zasilany zadawanym i stabilizowanym napięciem prądu stałego. Silnik współpracuje z przekładnią mechaniczną. Na wyjściowym wałku umieszczono trzy niezależne układy magnesów współpracujących z zestykami kontaktronowymi oraz mechaniczny licznik obrotów. Impulsator jest zasilany z sieci energetycznej. Przy konstrukcji mechanicznej wykorzystano podzespoły ze złomowanych drukarek DZM80

#### Podstawowe dane techniczne

- zasilanie sieciowe 230V/50Hz
- wyjście mechaniczne obrotowe: wałek o średnicy 7mm,
- zakres zadawania obrotów od 15 obr/min do 120 obr/min.
- pojemność liczydła mechanicznego 6,5 cyfr,
- wyjście impulsowe, kontaktronowe, liczba wyjść 3
- zakres zadawania częstoty impulsowania od 0,25Hz do 2Hz ( w dwóch podzakresach wolno/szybko),
- wypełnienie impulsów NC/NO

#### 6.2.2. Impulsator elektroniczny

W oparciu o układy CMOS zbudowano impulsator wytwarzający impulsy o zadanej częstoty i zadanej liczbie impulsów. Wyjścia impulsowe NO i NC są wykonane jako stykowe (kontaktronowe) i półprzewodnikowe (transoptorowe). Rozwiązanie konstrukcyjne zapewnia odporność impulsatora od strony wyjść impulsatora na poziomie 2kV dla zakłóceń impulsowych nanosekundowych EFT/B.

#### Podstawowe dane techniczne

 <b>LABORATORIUM BADAŃ PRZEMYSŁOWYCH URZĄDZEŃ AUTOMATYKI I ROBOTYKI</b>		Strona 7/12
<b>DIA_RAP</b>	<b>DR 04/98 Raport z prac w zleceniu S1838</b>	grudzień 1998

- zasilanie 12Vdc
- wyjścia kontaktronowe NO i NC (komplementarne),
- wyjścia tranzystorowe NO i NC, (komplementarne),
- wypełnienie impulsów NC/NO równe 0,5,
- częstość impulsów na wyjściach:
  - 1/2 częstotliwości impulsów podawanych na wejście BNC oznaczone WE,
  - zadawana przełącznikiem 0,5Hz; 1,0Hz; 5,0Hz
- liczba impulsów:
  - zadana automatycznie 1000 impulsów, lub
  - zadawana ręcznie przez operatora, przyciskami START/STOP,
- kontrola liczby wygenerowanych impulsów licznikiem OMRON.

## 7. Wnioski

1. Włączenie w zakres akredytacji PIAP-LAB stanowiska do badań odporności na pola elektromagnetyczne wymaga opracowania instrukcji obsługi STRIPLINE z uwzględnieniem zaleceń CIOP dotyczących BHP, uwierzytelnienia systemu pomiaru pola FM2000 (AR), wykonania badań próbnych kilku urządzeń.  
 Powyższe prace należy zaplanować na 1999r. Odrębnego komentarza wymaga sprawa uwierzytelnienia systemu pomiarowego FM2000(AR, USA). Dotychczas uwierzytelnienie takiego systemu pomiarowego natężenia pola wykonywano w specjalistycznych laboratoriach zagranicznych. Przykładowo uwierzytelnienie podobnego systemu pomiarowego użytkowanego w CNBOP w laboratorium angielskim, wykonane na początku bieżącego roku, trwało ok 4 miesięcy i kosztowało ok. 9000 zł. Zdaniem wykonawców, tego zlecenia, jeżeli nie zostaną znalezione inne tańsze możliwości uwierzytelnienia systemu pomiarowego to nie należy włączać stanowiska do zakresu akredytacji laboratorium w PCBC. Badania odporności na pola elektromagnetyczne wykonywać jako badania wstępne, wyłączone z zakresu akredytacji.
2. Ze względu na duże koszty sprawdzeń wewnętrznych proponuje się wydłużenie okresów sprawdzeń. Uzasadnieniem wniosku mogą być wyniki już zgromadzonych sprawdzeń i ich analiza. W większości przypadków wyniki sprawdzeń są powtarzalne z rozrzutem mieszczącym się w oszacowanej niepewności pomiarów. Po przeprowadzeniu analiz szczegółowych proponuje się sformułowanie ostatecznych wniosków dla poszczególnego wyposażenia.

## 8. Spis rysunków

- Rys.1. Wersja układów odsprzęgających według IEC801-3(1984)  
 Rys.2. Szkic trasy przewodów  
 Rys.3. Panel sterowania programu obsługi stanowiska STRIPLINE  
 Rys.4. Usytuowanie sondy pomiarowej pomocniczej  
 Rys.5. Widok impulsatorów mechanicznego i elektronicznego.

Raport sprządził: Cz. Godzisz  
 Korektę przeprowadził: T. Jagóra  
 Wydał: M. Banasiak

10  
7607

Rys.1. Wersja układów odsprzęgających według IEC801-3(1984)

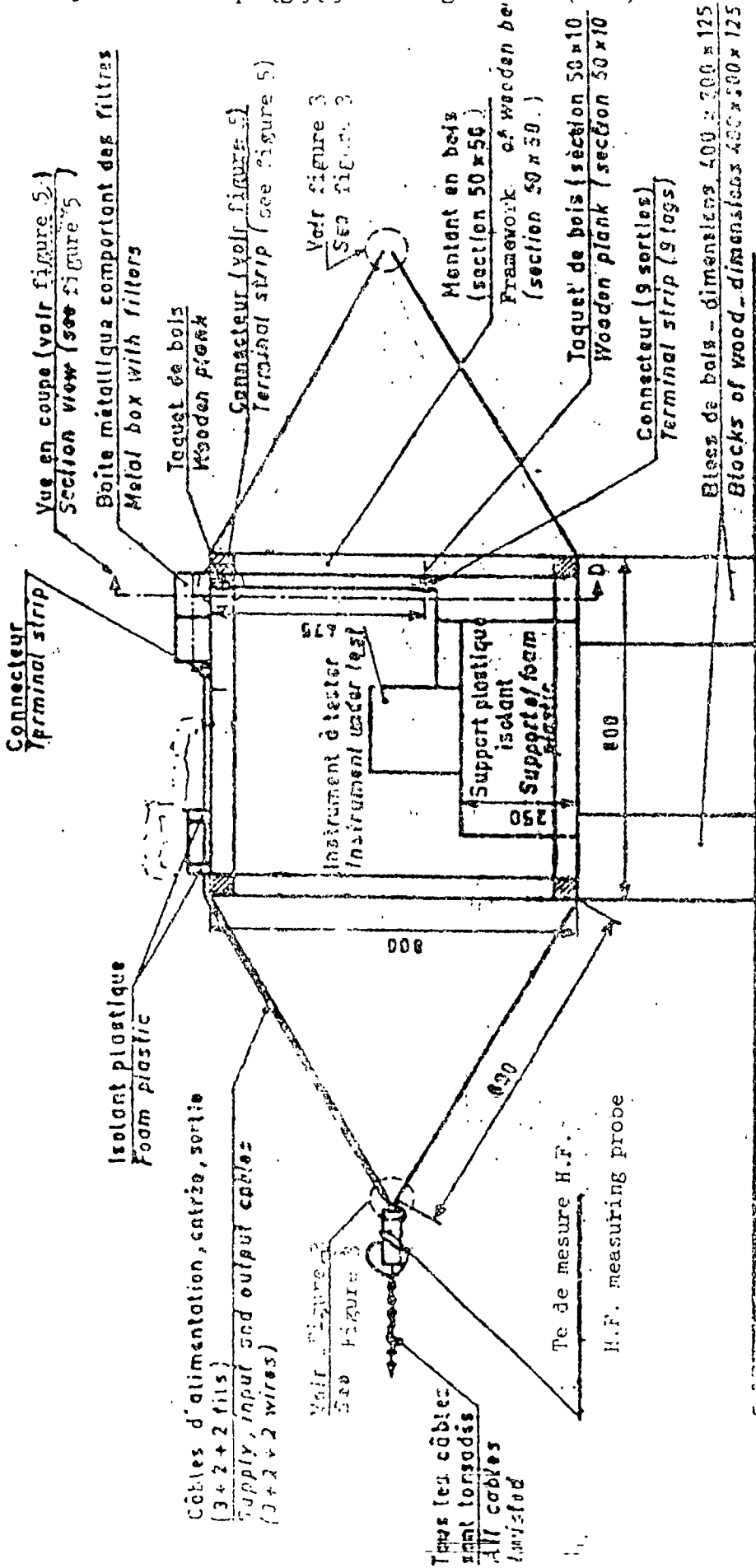


Fig. 2

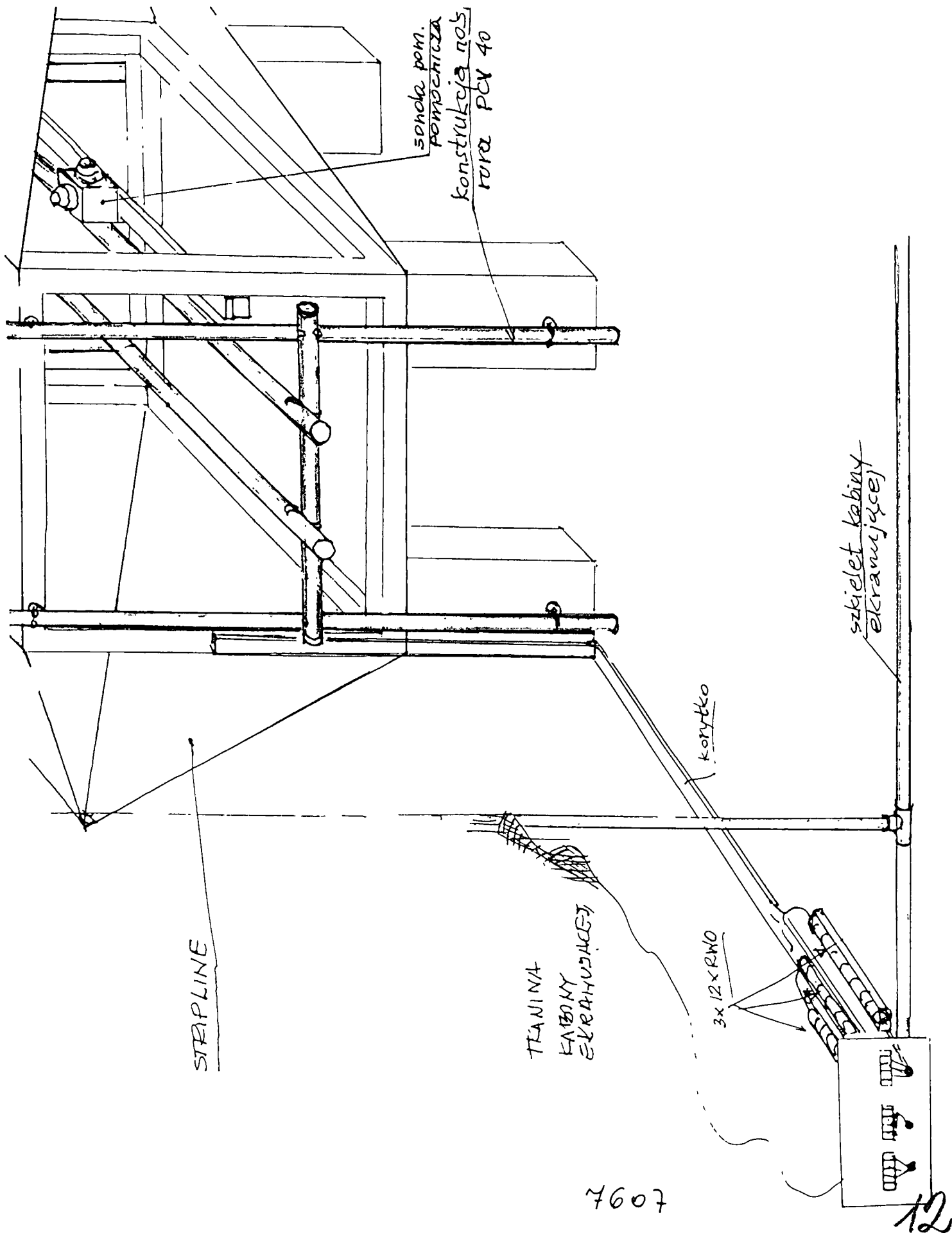
BANC D'ESSAI "STRIPLINE"

COMPOSITION OF SET-UP WITH STRIPLINE CIRCUIT

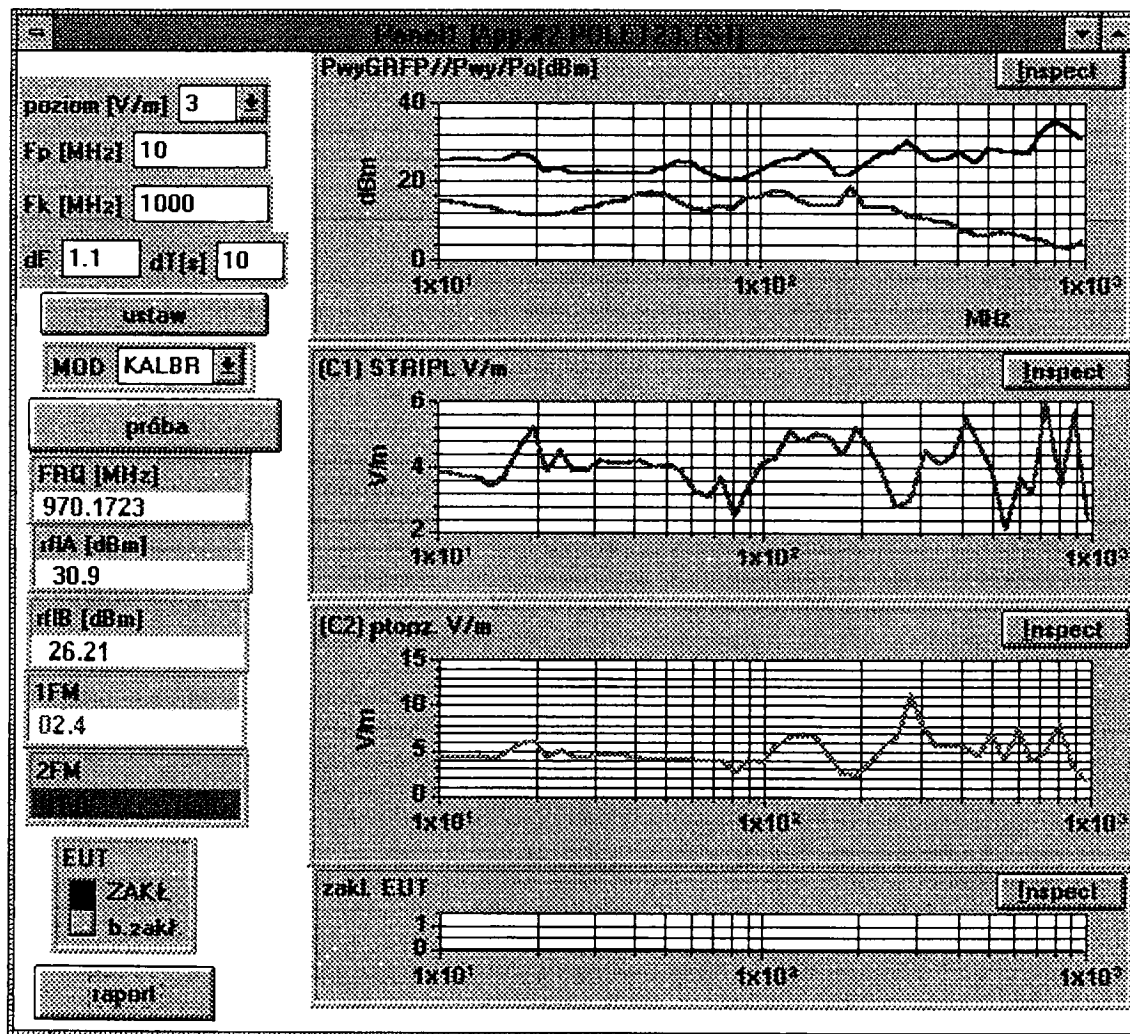
65 (Secrétariat) 80  
Secretariat

M  
7607

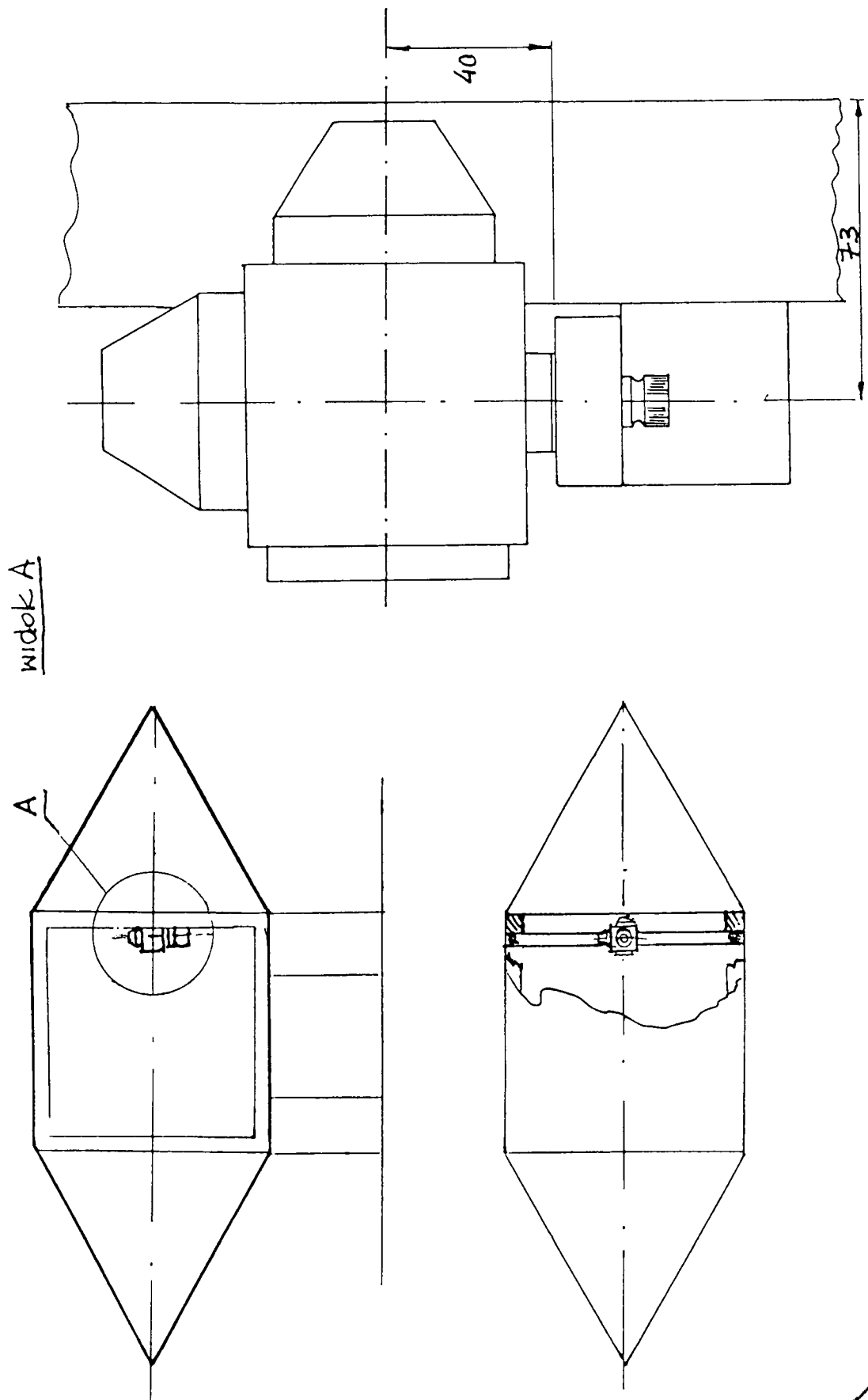
Rys.2. Szkic trasy przewodów



Rys.3. Panel sterowania programu obsługi stanowiska STRIPLINE

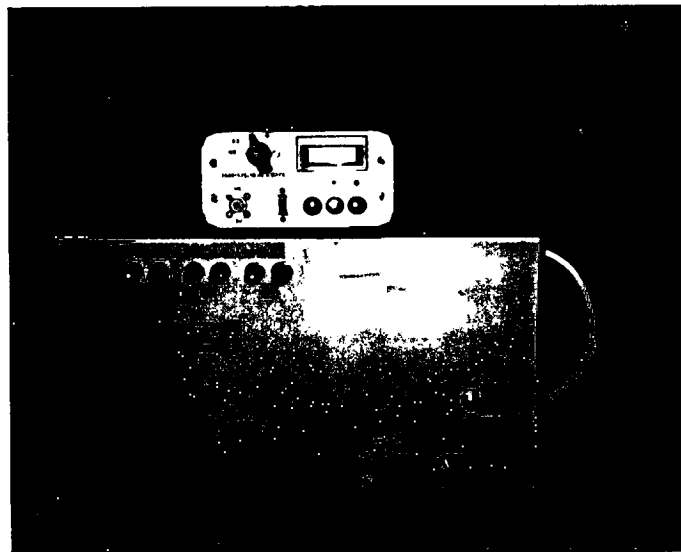


Rys.4. Usytuowanie sondy pomiarowej pomocniczej



14  
7607

Rys.5. Widok impulsatorów mechanicznego i elektronicznego.



15  
7607