

wzorcowy

074

ZESPÓŁ AUTOMATYKI ELEKTRONICZNEJ

A

Nazwa ONB/ZNB

dr inż. Andrzej Kobosko

*Alub*

Główny wykonawca

dr inż. Hubert Leśkiewicz

*Heb*

Wykonawcy:

Opracowanie iskrobezpiecznych sond oraz dopasowanie komputerowego układu kontrolno - pomiarowego do współpracy z sondami.

Zadanie 3. Opracowanie dokumentacji prototypu sond, opracowanie programów komputerowych dla systemu pomiarowo-kontrolnego ze 100 sondami temperatury i badania laboratoryjne.  
- część druga

DOKUMENT WZORCOWY

(Tytuł pracy, numer i tytuł etapu)

KBN - PIAP

Zleceniodawca

Kierownik Pracowni

Z-ca Dyrektora  
d/s Bad.-Rozwojowych

Kierownik Zespołu

*Alubok*  
dr inż. Andrzej Kobosko

*[Signature]*  
dr inż. Jan Jablkowski

*[Signature]*  
doc.dr inż. J.Korytkowski

30.06.1999r.

Pracę zakończono dnia .....

Nr arch. .... 7675

Nr zlecenia .... 1720C, 9645C

**POMIARY TEMPERATURY W ELEWATORACH ZBOŻOWYCH+  
WIELOCZUJNIKOWE SONDY TEMPERATURY**

Abstrakt

Sondy przeznaczone są do pracy w atmosferze o silnym zapyleniu stwarzającej zagrożenie wybuchowe. Budowa sond musi spełniać odpowiednie wymagania norm. Potwierdzeniem przydatności sond do pracy w tej atmosferze są badania i atest GIG-KDB przedstawiony w sprawozdaniu.

Tytuły poprzednich sprawozdań

1. Opracowanie iskrobezpiecznych sond oraz dopasowanie komputerowego układu kontrolno-pomiarowego do współpracy z sondami.  
etap 1. Opracowanie sondy nietoksycznej do pracy w środowisku produktów spożywczych oraz uzyskanie świadectwa potwierdzającego w/w. Nr arch. 7518
2. Opracowanie iskrobezpiecznych sond oraz dopasowanie komputerowego układu kontrolno-pomiarowego do współpracy z sondami.  
Zadanie 2. Opracowanie i badania sondy w wykonaniu iskrobezpiecznym oraz uzyskanie atestu GIG.  
- część druga
- Zadanie 3. Opracowanie dokumentacji prototypu sond, opracowanie programów komputerowych dla systemu pomiarowo-kontrolnego ze 100 sondami temperatury i badania laboratoryjne. - część pierwsza  
Nr arch. 7632

Rozdzielnik

Egz. 1. .... OIN .....

Egz. 2. .... ZAE-1 .....

Egz. 3. .... ZAE-4 .....

## SPIS TREŚCI

1. Wprowadzenie
2. Dokumentacja konstrukcyjna prototypu sondy
3. Opinia Laboratorium Badań Środowiskowych Politechniki Warszawskiej dot. nietoksyczności sondy temperaturowej.
4. Opinia Laboratorium Systemów i Zabezpieczeń Przeciwwybuchowych Głównego Instytutu Górnictwa Kopalni Doświadczalnej „BARBARA” dot. iskrobezpieczeństwa sondy temperaturowej.
5. Wybrany system pomiarowo-kontrolny dla elewatorów zbożowych zapobiegający pożarom i eksplozjom.
6. Program komputerowy dla systemu pomiarowo-kontrolnego w elewatorach zbożowych.
7. Badania laboratoryjne.

## 1. Wprowadzenie

Niniejsza praca jest kontynuacją projektu badawczego oraz projektu celowego. Przedmiotem poprzedniego etapu tego zlecenia było opracowanie i badanie wieloczułkowej sondy pomiaru temperatury w wykonaniu iskrobezpiecznym. Wymaganie iskrobezpieczeństwa sondy uwarunkowane jest przeznaczeniem sondy do pracy w elewatorach, w których panuje wysokie stężenie pyłów ziarna zbóż. Atmosfera ta jest podatna na eksplozję i opracowanie oraz wykonanie sondy musiało być dostosowane do pracy w środowisku wybuchowym. Energia eksplozji 1 kg pyłu zbożowego w połączeniu z powietrzem jest 3 do 5 razy większa niż energia eksplozji 1 kg trotylu, a niebezpieczeństwo eksplozji jest 20 do 50 razy większe niż pyłu węglowego.

Ryzyko wybuchu może być zmniejszone między innymi metodą ciągłej kontroli temperatur wewnątrz składowanej masy zboża. Konstrukcja sondy pomiarowej musi spełniać zarówno wymagania metrologiczne, jak i wymagania iskrobezpieczeństwa. Opracowana w PIAP sonda została przebadana z wynikiem pozytywnym w Ośrodku Badawczym Głównego Instytutu Górnictwa Kopalni Doświadczalnej „Barbara” i uzyskała certyfikat - dopuszczający ją do pracy w obiektach zbożowych.

Ponadto opracowana sonda została również przebadana w Laboratorium Badań Środowiskowych Politechniki Warszawskiej i uzyskała pozytywną ocenę toksykologiczną.

Wymagania na aparaturę kontrolno-pomiarową dla magazynów zbożowo-młynarskich zostały sformułowane w pracy statutowej PIAP nr S1811. Wymagania te w stosunku do sond pomiaru temperatury przeznaczonych do systemu monitoringu określały szereg parametrów, które zostały uwzględnione przy opracowaniu konstrukcji sond. Na tej podstawie też została opracowana dokumentacja oraz model i prototyp sondy.

## 2. Dokumentacja konstrukcyjna prototypu sondy.

### 2.1. Opis sondy.

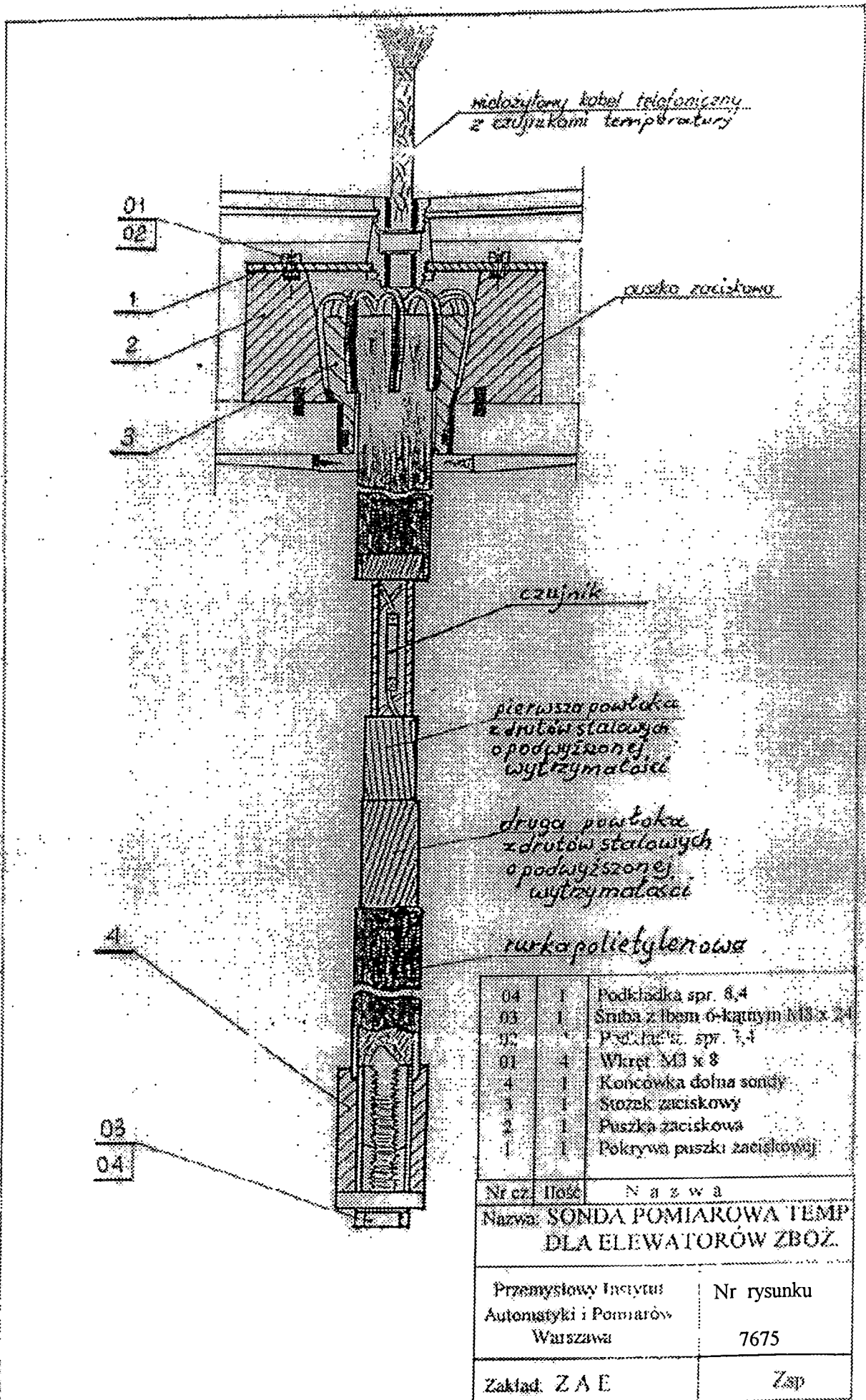
Sondy do pomiaru temperatury ziarna zbóż przechowywanego w komorach elewatorów, zależnie od wysokości komór mają długość od 20 do 60 m. Wewnątrz sondy co 3 ÷ 4 m są instalowane czujniki temperatury. Poza parametrami mechanicznymi na wytrzymałość, sondy muszą spełniać wymagania iskrobezpieczeństwa, przeciwwybuchowości i odpowiednie wymagania toksykologiczne. Zwłaszcza zewnętrzny płaszcz, bezpośrednio stykający się z ziarnem nie może z nim wchodzić w żadną reakcję chemiczną. Spełniając powyższe wymagania, według naszej dokumentacji w Fabryce Kabli w Ożarowie Maz. wykonano ok. 100 m dwuwarstwowego pancerza z drutów stalowych, pokrytego na zewnątrz płaszczem polietylenowym z dodatkiem grafitu. Płaszcz musi mieć dobre zarówno przewodnictwo cieplne, jak i na konieczność odprowadzania ładunków elektrostatycznych - dobre przewodnictwo elektryczne.

Pancerz taki łącznie z płaszczem ma średnicę 17 mm i wytrzymuje obciążenia mechaniczne rzędu 80 kN. Na szczególną uwagę zasługuje konstrukcja głowicy oraz rozwiązanie rdzenia sondy, który razem z czujnikami może być wysuwany z pancerza nawet po zainstalowaniu sondy w komorze elewatora.

Wykonana sonda według przedstawionej dokumentacji uzyskała pozytywną ocenę odpowiednich Instytucji tak pod względem nietoksyczności sondy, jak i iskrobezpieczeństwa. Opinie tych Instytucji są załączone poniżej.

## 2.2. Wykaz rysunków.

1. Sonda pomiarowa temp. dla elewatorów zboż., nr rys. 7675,
2. Puszka zaciskowa, nr części 2,
3. Stożek zaciskowy, nr części 3,
4. Końcówka dolna sondy, nr części 4,
5. Pancerz sondy, nr części 5,
6. Pancerz sondy o wytrzymałości mech.  $L = 30$  kN, Rys. 6,
7. Pancerz sondy o wytrzymałości mech.  $L = 90$  kN, Rys. 7,
8. Przekrój poprzeczny sondy o wytrzymałości mech.  $L = 90$  kN, Rys. 8.



miedziany kabel telefoniczny z czujnikami temperatury

01  
02

1  
2  
3

puszka zaciskowa

czujnik

pierwsza powłoka z drutów stalowych o podwyższonej wytrzymałości

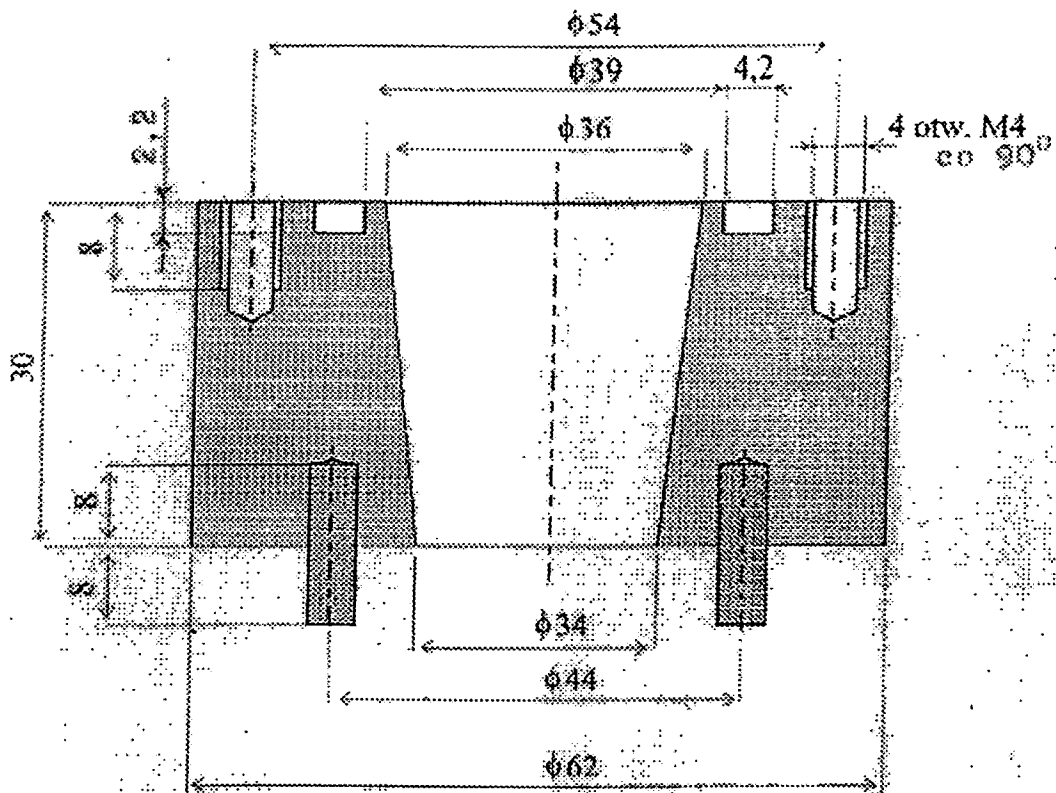
druga powłoka z drutów stalowych o podwyższonej wytrzymałości

rurka polietylenowa

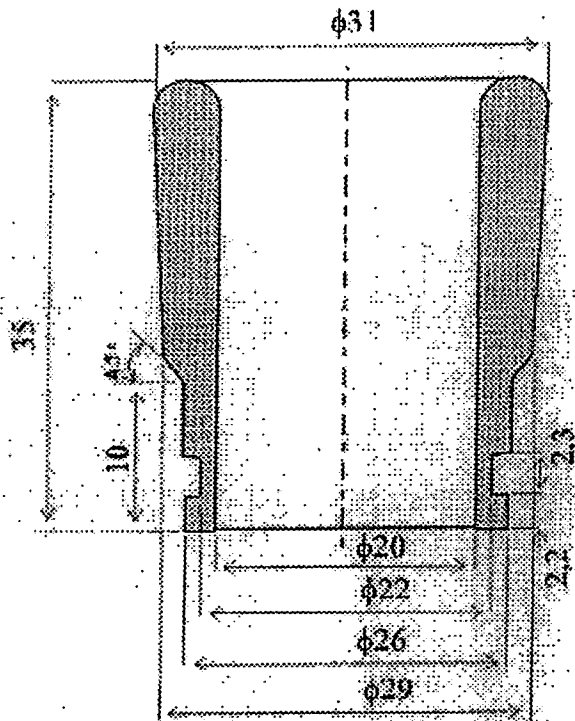
4  
03  
04

04	1	Podkładka spr. 8,4
03	1	Śruba z łbem 6-kątnym M3 x 24
02	1	Podkładka spr. 7,4
01	4	Wkręt M3 x 8
4	1	Koncówka dolna sondy
3	1	Stożek zaciskowy
2	1	Puszka zaciskowa
1	1	Pokrywa puszki zaciskowej

Nr cz.	Ilość	Nazwa
Nazwa: SONDA POMIAROWA TEMP DLA ELEWATORÓW ZBOŻ.		
Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów Warszawa		Nr rysunku 7675
Zakład. Z A E		Zsp

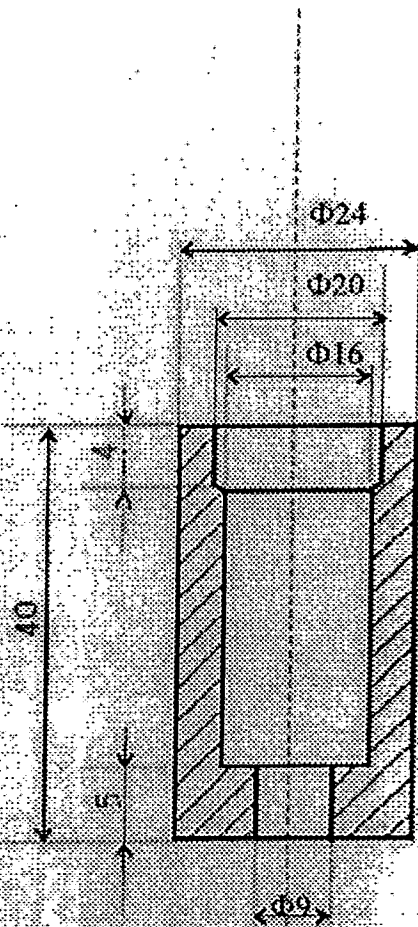


Nazwa: PUSZKA ZACISKOWA	
Materiał: Stal	Nr części: 2
Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów Warszawa	Nr rysunku 7675
Zakład: Z A E	

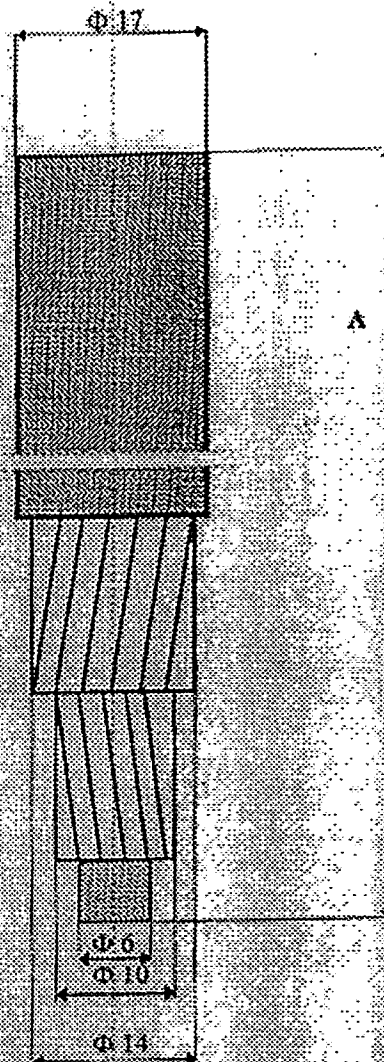


Nazwa: STOZEK ZACISKOWY	
Materiał: stal	Nr części: 3
Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów Warszawa	- Nr rysunku 7675
Zakład: Z A E	



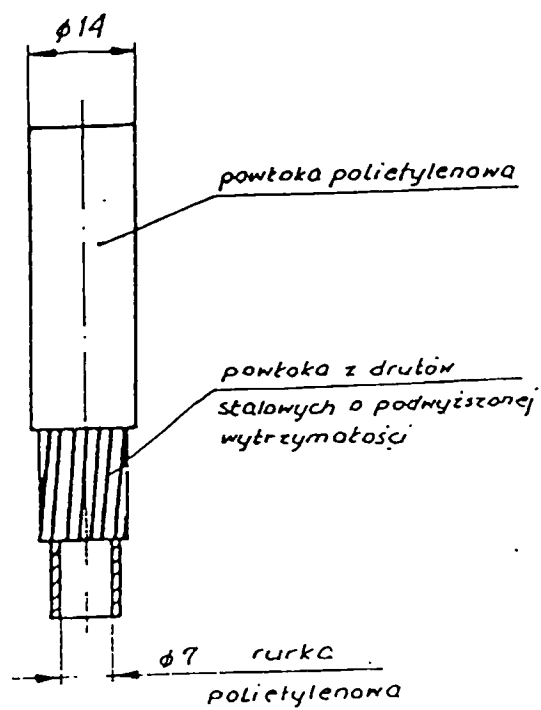


Nazwa: KONCÓWKA DOLNA SONDY	
Materiał: Stal	Nr części: 4
Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów Warszawa	Nr rysunku 7675
Zakład. Z A E	

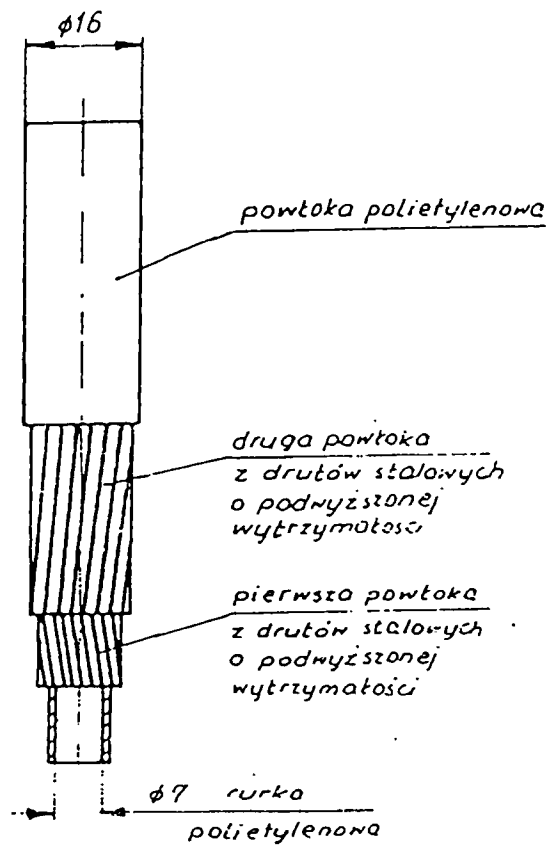


Długość pancerza sondy „A” zależy od wysokości komory elevatora, silosu itp.

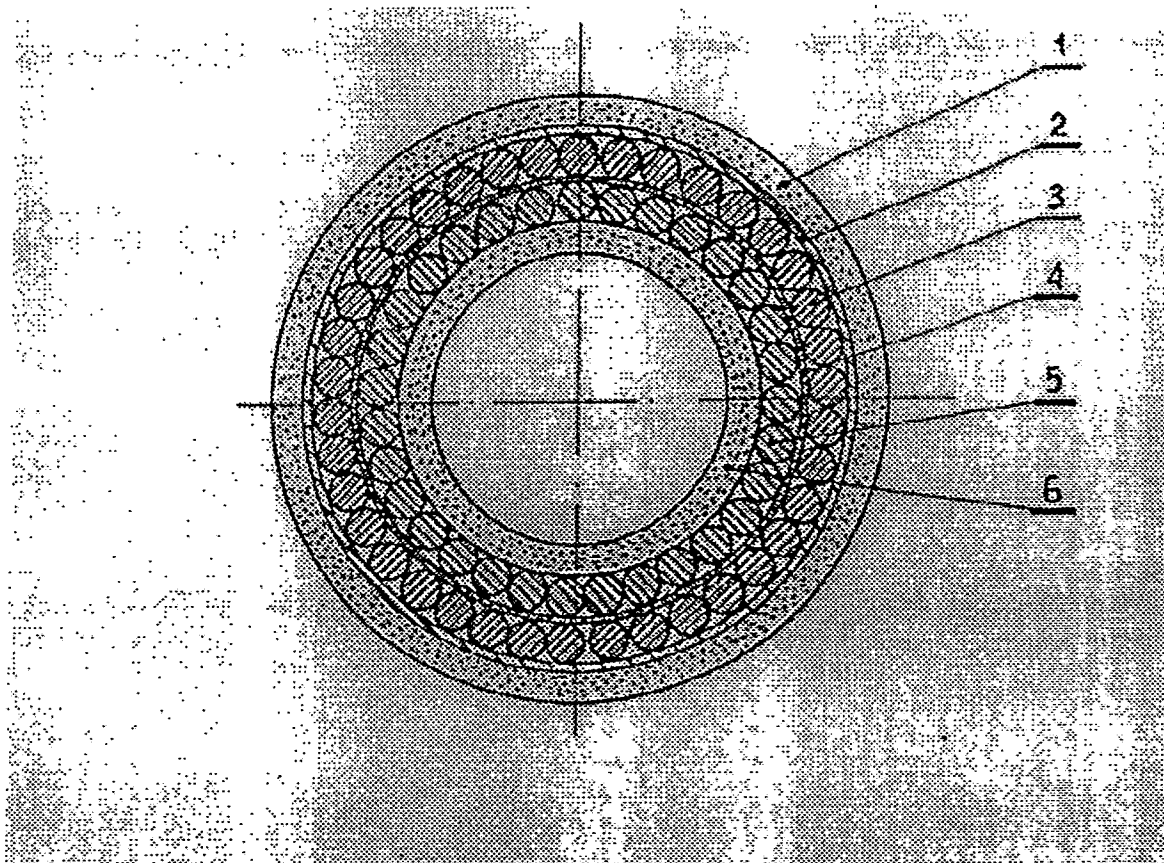
Nazwa: PANCERZ SONDY	
Materiał: Stal Polietylen	Nr części: 5.
Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów Warszawa	Nr rysunku 7675
Zakład: Z A E	



Rys. 6. Pancierz sondy o wytrzymałości mechanicznej  $L=30\text{kN}$



Rys. 7. Pancierz sondy o wytrzymałości mechanicznej  $L=90\text{kN}$



Rys.8. Przekrój poprzeczny sondy o wytrzymałości mechanicznej  $L=90\text{kN}$

- 1 - Płaszcz sondy z polietylenu
- 2 - Blacha stalowa
- 3 - Druga warstwa drutów sprężynowych
- 4 - Folia polietylenowa
- 5 - Pierwsza warstwa drutów sprężynowych
- 6 - Rurka polietylenowa

**3. Opinia Laboratorium Badań Środowiskowych Politechniki Warszawskiej  
dot. nietoksyczności sondy temperatury**



**POLITECHNIKA WARSZAWSKA**



**UCZELNIANE LABORATORIUM BADAŃ ŚRODOWISKOWYCH**

ul. Noakowskiego 3, 00-662 Warszawa, tel. 660 73 31, tel./fax 25 93 91

**OCENA TOKSYKOLOGICZNA SONDY DO POMIARU TEMPERATURY  
O ŚREDNICY  $\Phi = 17$  mm i WYTRZYMAŁOŚCI MECHANICZNEJ 30 kN i 90 kN  
W ZAKRESIE KONTAKTU Z ZIARNISTYMI I GRANULARNYMI  
PRODUKTAMI SPOŻYWCZYMI**

Zlecniodawca:

Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów  
"PIAP"  
Zespół Automatyki Elektronicznej

02-222 W a r s z a w a  
Al. Jerozolimskie 202

Wykonawca:

Politechnika Warszawska  
Uczelniane Laboratorium Badań Środowiskowych

00-662 Warszawa  
ul. Noakowskiego 3

Warszawa, grudzień 1997 rok

Nr arch. 7675

15

1. Nazwa wyrobu: SONDA DO POMIARU TEMPERATURY
  
2. Opis wyrobu: wieloczujnikowa sonda do pomiaru temperatury w wykonaniu iskrobezpiecznym.  

Przewody sondy i czujniki pomiarowe w izolacji poliwinylowej są umieszczone w panczerze z drutów stalowych. Na zewnątrz pancierza znajduje się płaszcz polietylenowy z dodatkiem grafitu. Sonda o średnicy 17 mm jest sztywna, mało elastyczna, barwy czarnej, nieprzezroczysta. Powierzchnia zewnętrzna płaszcza jest dość twarda z lekkim połyskiem.
  
3. Zastosowanie wyrobu: pomiary temperatury w zbożu składowanym w dużych elewatorach zbożowych.
  
4. Pochodzenie wyrobu: model sondy iskrobezpiecznej wykonany przez Zespół Automatyki Elektronicznej Przemysłowego Instytutu Automatyki i Pomiarów - PIAP
  
5. Charakterystyka materiałów zastosowanych w wyrobie:
  - 1) polietylen - tworzywo odporne na działanie wody, chemicznie odporne na działanie rozpuszczalników, olejów i tłuszczów. Jest tworzywem fizjologicznie nieszkodliwym, szeroko stosowanym w budownictwie mieszkaniowym, medycynie oraz w wyrobach powszechnego użytku.
  
  - 2) grafit - jest odmianą alotropową węgla. W zwykłej temperaturze jest chemicznie obojętny. Ogrzewany na powietrzu spala się z wytworzeniem CO i CO<sub>2</sub>. W wysokiej temperaturze (powyżej 600 °C) łączy się z wieloma pierwiastkami. Grafit jest przewodnikiem ciepła i elektryczności (statycznej).



6. Charakterystyka produktu spożywczego: w skład ziarna zbożowego wchodzi węglowodany, skrobia, błonnik, oleje roślinne i woski.

7. Oznaczenie przekazywania zapachu przez warstwę powietrza wykonano metodą sensoryczną zgodnie z PN-87/O-79113 "Oznaczanie przekazywania zapachu i smaku przez warstwę powietrza".

W powietrzu komory szklanej, w której umieszczono sondę do pomiaru temperatury, natężenie zapachu było bardzo słabo wyczuwalne.

8. Oznaczenie migracji do powietrza lotnych substancji chemicznych wykonano zgodnie z PN-89/Z-04021/02 "Oznaczanie substancji szkodliwych dla zdrowia, wydzielających się z próbek materiałów lub wyrobów stosowanych w budownictwie, przy zastosowaniu komór laboratoryjnych".

Analizę próbek powietrza z komory laboratoryjnej wykonano metodą chromatografii gazowej, za pomocą chromatografów firmy Carlo Erba model MEGA 5300 oraz VEGA 6000 wyposażonych w detektory FID oraz ECD.

W powietrzu komory laboratoryjnej, w której umieszczono sondę do pomiaru temperatury, nie stwierdzono obecności substancji szkodliwych dla zdrowia.

Oznaczalność metody dla węglowodorów alifatycznych  $0,002 \text{ mg/m}^3$ ; węglowodorów aromatycznych  $0,001 \text{ mg/m}^3$ ; chlorowcowych pochodnych węglowodorów  $0,0005 \text{ mg/m}^3$ .

## 9. OCENA TOKSYKOLOGICZNA

Sonda iskrobezpieczna, do pomiaru temperatury w zbożu składowanym w dużych elewatorach, nie wydziela substancji zapachowych oraz lotnych substancji szkodliwych dla zdrowia.

Polietylen oraz grafit, które są komponentami płaszcza sondy, nie stanowią zagrożenia dla otaczającego sondę produktu spożywczego, którym jest zboże. Komponenty te są odporne na działanie

olejów roślinnych a ponadto woski zawarte w zbożu tzw. kutyna powoduje impregnację zewnętrznej warstwy płaszcza.

Wyniki przeprowadzonych badań wskazują, że sondy do pomiaru temperatury o średnicy

$\Phi = 17 \text{ mm}$  i wytrzymałości mechanicznej 30 kN i 90 kN można stosować do pomiaru temperatury w kontakcie ze zbożem składowanym w elewatorach, ponieważ nie wywołują one zanieczyszczenia zboża substancjami szkodliwymi dla zdrowia.

Opinia dotyczy sondy w wykonaniu iskrobezpiecznym, z płaszczem polietylenowym z dodatkiem grafitu. Zmiana któregośkolwiek komponentu płaszcza sondy wymaga odrębnych badań.

KIEROWNIK  
Uczelnianego Laboratorium  
Badań Środowiskowych  
*mgr Elżbieta Legęz*

**4. Opinia Laboratorium Systemów i Zabezpieczeń Przeciwwybuchowych  
Głównego Instytutu Górnictwa Kopalni Doświadczalnej „BARBARA”  
dot. iskrobezpieczeństwa sondy temperatury**



# GŁÓWNY INSTYTUT GÓRNICCTWA KOPALNIA DOŚWIADCZALNA „BARBARA”

43-190 Mikołów, ul. Podleska 72, skrytka pocztowa 72  
Telefon: 2028-024+9 Telex: 0315418 Fax: 2028-745

Siedziba dyrekcji GIG: 40-166 Katowice, Plac Gwarków 1 Tel. Centrali w Katowicach: 581-631+9  
Telex: 0312359, 0315500 (Katowice) Fax: 596-533 (Katowice)

L.dz. KD-4/4654/98/1796/inż.ST

Nr ew.T-1756-2.1

Mikołów 29 grudnia 1998 r.

## ORZECZENIE ATESTACYJNE

DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA PRZECIWWYBUCHOWEGO

KDB Nr 98.476W

1. Producent: Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów  
Al. Jerozolimskie 202  
02-486 Warszawa

2. Wnioskodawca: jw

listo zlec.

ZAE/296/98 z datą 10.12.1998r.

3. Nazwa i typ: Sonda temperatury typu EST-11

4. Rodzaj budowy przeciwwybuchowej: iskrobezpieczna kategorii i<sub>a</sub>

5. Dane znamionowe:

**6. Przeznaczenie i środki ochrony przeciwwybuchowej:**

Sonda jest przeznaczona do pomiaru rozkładu temperatur w silosach oraz elewatorach zbożowych.

Składa się z: - pancerza (powłoka polietylenowa - jedna lub dwie powłoki z drutów stalowych - rura polietylenowa)  
- puszki zaciskowej  
- wielożyłowego kabla telefonicznego z zamontowanymi czujnikami temperatury (termopary, czujniki rezystancyjne) umieszczonego wewnątrz pancerza.

Sonda jest elementem biernym. Iskrobezpieczeństwo jej uzyskuje się przez współpracę z iskrobezpiecznymi obwodami zasilająco-pomiarowymi multipleksera typu MTL 831 (KDB Nr 95.221 W/Exi<sub>a</sub>IICT4).

**7. Wykaz uzgodnionej dokumentacji:**

- |                        |   |
|------------------------|---|
| 1. Opis techniczny     | opracowanie pt. "System Pomiaru Temperatury w Elewatorach Zbożowych z Sondami EST-11" |
| 2. Rysunki atestacyjne | nr 7336 ark. 1 do 5   |

**8. Nr sprawozdania i/lub protokołów z badań: -**

**9. Wymagania dodatkowe dla producenta i/lub pełnomocnika:****10. Ograniczenia zastosowania do stref i/lub pomieszczeń zagrożonych wybuchem:**

Sonda, współpracująca z iskrobezpiecznymi obwodami multipleksera, może być stosowana w pomieszczeniach zaliczonych do strefy Z10 i Z11 niebezpieczeństwa wybuchu pyłów.

**11. Szczególne warunki stosowania podczas pracy w przestrzeniach zagrożonych wybuchem:**

11.1. Sonda może być podłączona do iskrobezpiecznych obwodów (I1 do I16) multipleksera typu MTL 831 (MTL 831B) cecha/orzeczenie - Ex<sub>i</sub> IICT4/KDB Nr 95.221W.

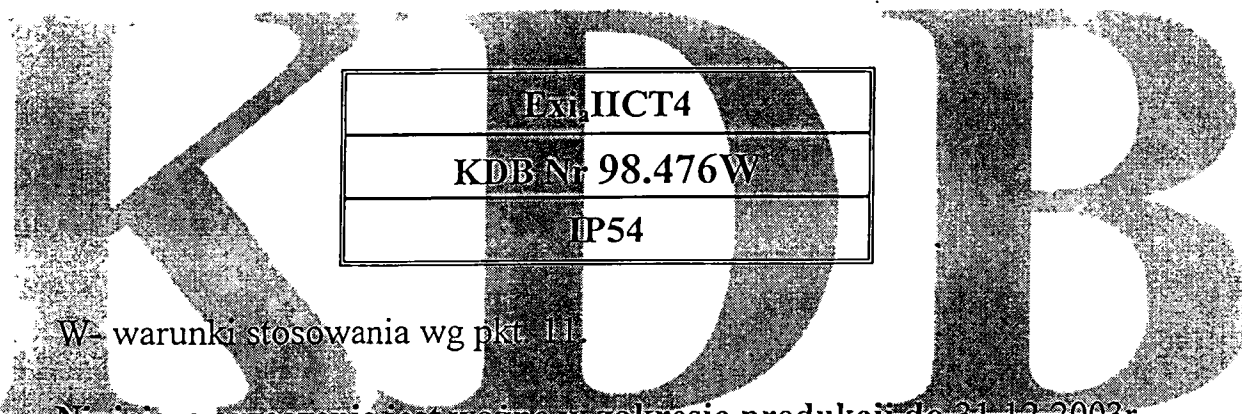
11.2. Połączenie pomiędzy skrzynką zaciskową sondy i multiplekserem musi być na całej długości zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi (rura, korytka kablowe itp.).

# ORZECZENIE

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdza się zgodność wykonania sondy typu EST-11

z wymaganiami norm PN-83/E-08110, PN-84/E-08107

Wyrób należy oznaczyć:



W- warunki stosowania wg pkt III.

Niniejsze orzeczenie jest ważne w zakresie produkcji do 31.12.2003r.

Niniejsze orzeczenie atestacyjne można powielać wyłącznie w całości. Wprowadzanie zmian w produkowanych wyrobach i/lub w uzgodnionej dokumentacji, mogących wpływać na integralność ochrony przeciwwybuchowej, wymaga uzgodnienia z upoważnioną stacją badawczą pod rygorem utraty ważności orzeczenia. Upoważnioną stacją badawczą jest Kopalnia Doświadczalna „BARBARA” Głównego Instytutu Górnictwa.

mgr inż. Tadeusz SOCHA

.....  
opracował  
K I E R O W N I K  
Zakładu Bezpieczeństwa Przeciwybuchowego  
KOPALNI DOŚWIADCZALNEJ „BARBARA”  
Głównego Instytutu Górnictwa

.....  
mgr inż. Wojciech Kujawa  
zweryfikował



D Y R E K T O R  
Kopalni Doświadczalnej „Barbara”  
Głównego Instytutu Górnictwa.

.....  
zatwierdził  
doc. dr inż. Paweł Krzystolik

## 5. Wybrany system pomiarowo - kontrolny dla elewatorów zbożowych zapobiegający pożarom i eksplozjom.

Oferowane dotychczas przez PIAP systemy monitoringu dla obiektów ze strefami niebezpiecznymi (jak młyny, elewatory zbożowe itp.) zawierały dla każdego punktu pomiarowego bariery i separatory bezpieczeństwa lub izolatory galwaniczne ograniczające prąd, napięcie i moc do poziomu wykluczającego możliwość spowodowania wybuchu w zapyłonej atmosferze łatwopalnej.

W związku z pojawieniem się na rynku polskim sprzętu ze znakiem Ex i atestami iskrobezpieczeństwa Kopalni Doświadczalnej „BARBARA”, który pozwala na zbudowanie podobnego układu i jednocześnie znacznie upraszcza instalację, PIAP oferuje nowy system pomiarowo - kontrolny dla młynów i elewatorów zbożowych, którego schemat ideowy przedstawiono poniżej.

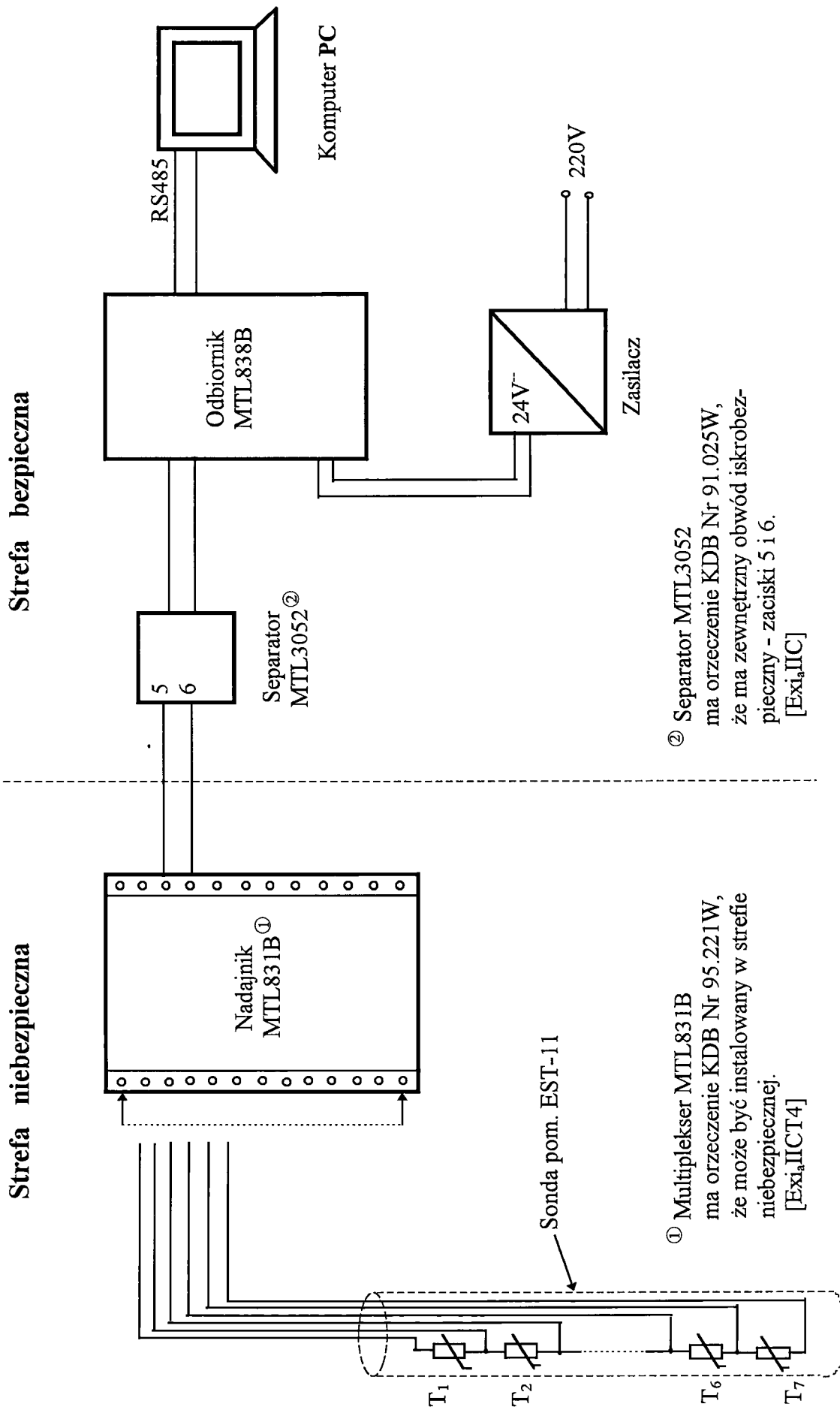
W systemie tym jako koncentrator sygnałów w strefie niebezpiecznej zastosowano multiplexer MTL813B angielskiej firmy „Measurement Technology Limited”, który ma 16 wejść dla sygnałów dwustawnych lub analogowych. Sygnały analogowe multiplexer przetwarza, koduje na sygnały binarne i przesyła je linią dwuprzewodową poprzez separator do odbiornika tej samej firmy typ MTL838B-MBF. W odbiorniku sygnały są dekodowane i poprzez interfejs RS485 przekazane do komputera.

Podstawową zaletą tego układu jest możliwość instalowania multiplexera w strefie niebezpiecznej - w atmosferze grożącej wybuchem oraz to, że mogą być stosowane jednocześnie czujniki różnego rodzaju: napięciowe, prądowe lub rezystancyjne. Dodatkową zaletą układu, odczuwaną zwłaszcza w monitoringu wielu punktów pomiarowych jest znaczna redukcja oprzyrządowania i okablowania.

Jedną linią transmisji danych można przesyłać sygnały z dwóch multiplexerów, tj. 32 sygnały. Jeśli multiplexery są instalowane w strefie niebezpiecznej, każda linia przesyłowa transmisji danych jest zabezpieczona (izolowana) przez separator MTL3052. Jeśli multiplexery są instalowane w strefie bezpiecznej, wówczas separator nie jest potrzebny.

Jak wspomniano w układzie można stosować różne czujniki, multiplexery mogą przyjmować jednocześnie następujące sygnały: napięciowe - mV, z termopar różnego typu oraz z czujników rezystancyjnych o rezystancji poniżej 1 k $\Omega$ . Czujniki mogą być dowolnie mieszane. Multiplexer sam wybiera automatycznie jeden z 4-ch zakresów:  $\pm 10$  mV,  $\pm 25$  mV,  $\pm 60$  mV,  $\pm 100$  mV. Wybrany zakres zapewnia najlepszą dokładność pomiaru mierzonego parametru. Dla termopar multiplexer zapewnia automatyczną kompensację zimnych końców. W przypadku czujników rezystancyjnych łączone są one szeregowo i na każdym z nich dokonywany jest pomiar napięcia. Jeśli uszkodzeniu ulega któryś czujnik, pozostałe działają dalej prawidłowo, gdyż do każdego czujnika równolegle jest dołączona dioda, która wówczas przewodzi, zapewniając zasilanie pozostałym czujnikom. Rozwiązanie takie jest bardzo istotne w pomiarach temperatury ziarna zbóż w silosach przy pomocy długich sond, w których kilka czujników jest łączonych szeregowo, a z uwagi na duże obciążenia mechaniczne sondy, któryś czujnik zawsze może ulec uszkodzeniu.





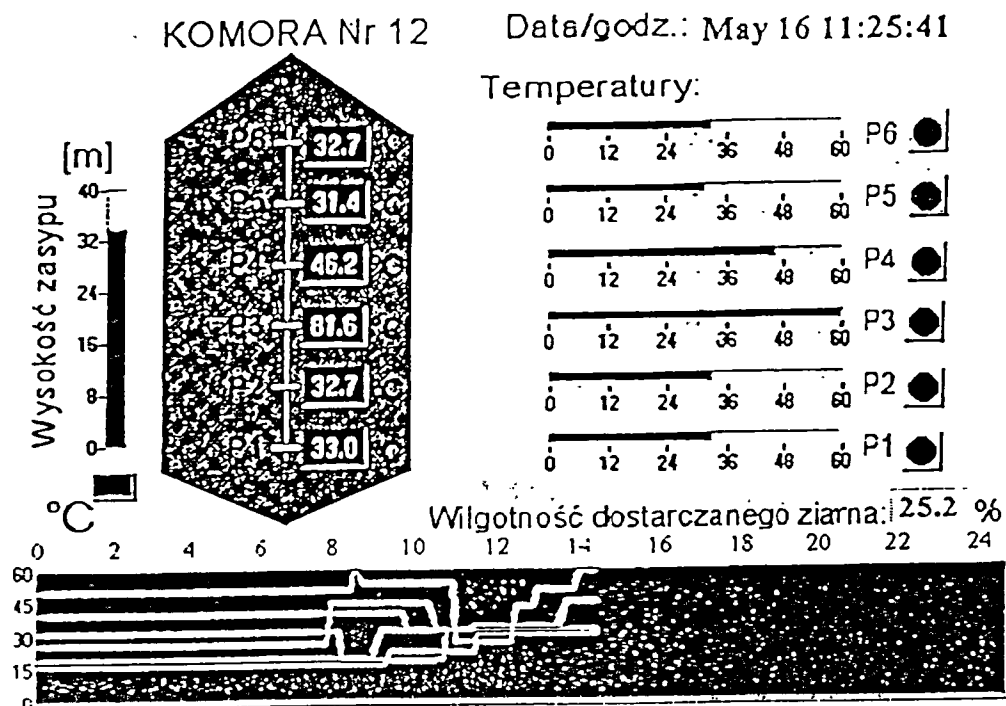
① Multiplexer MTL831B, ma orzeczenie KDB Nr 95.221W, że może być instalowany w strefie niebezpiecznej. [Exi,IICT4]

② Separator MTL3052 ma orzeczenie KDB Nr 91.025W, że ma zewnętrzny obwód iskrobezpieczny - zaciski 5 i 6. [Exi,IIIC]

Schemat ideowy systemu pomiaru temperatury w elewatorach zbożowych z sondami EST-11 (PIAP).

Komputerowy system monitoringu temperatury  
i stopnia napełnienia ziarnem silosów  
w elewatorach zbożowych

METROTERM DAC - 30Ex



Widok ekranu monitora obrazującego przestrzenny rozkład temperatur oraz wykresy czasowe

Informacje: Przemysły Instytut Automatyki i Pomiarów  
Zespół Automatyki Elektronicznej  
Al. Jerozolimskie 202, 02-486 Warszawa  
tel. 863 84 83;



## PRZEZNACZENIE SYSTEMU

- \* magazyny zbożowe, strefy zagrożone wybuchem (standardowe wykonanie z sondami o wytrzymałości 80 kN). Zarówno sondy, jak i oferowane koncentratory sygnałów mają orzeczenie atestacyjne G.I.G. - K.D. „BARBARA” dotyczące bezpieczeństwa przeciwwybuchowego i mogą być stosowane w pomieszczeniach zaliczonych do strefy Z10 i Z11 niebezpieczeństwa wybuchu pyłów,
- \* baterie silosów stalowych i aluminiowych (odmiana systemu z sondami o wytrzymałości 30 kN).

## MOŻLIWOŚCI SYSTEMU

- \* monitoring wartości aktualnych i przyrostowych w wybranym okresie czasu,
- \* archiwizacja danych pomiarowych,
- \* sygnalizacja przekroczenia wartości granicznych,
- \* współpraca z lokalną siecią komputerową.

## CECHY SYSTEMU

- \* sondy pomiarowe temperatury o wytrzymałości 80kN, wieloczujnikowe,
- \* pomiar temperatury 0...60°C, dokładność  $\pm 0,5^\circ\text{C}$ ,
- \* bezstykowy pomiar wysokości zasypu ziarna,
- \* oprogramowanie w środowisku „Windows”,
- \* magistrala komputerowa RS 485, kabel dwuprzewodowy, transmisja sygnałów na odległość do 2km.

*System wykonany zgodnie z ISO 4112, wydanie 2*

**6. Program komputerowy dla systemu pomiarowo - kontrolnego  
w elewatorach zbożowych.**

Nr arch. 7675

# MTL838-MBF Configuration Using the PCS83 Software Package

## Introduction

This manual is intended to be used in conjunction with the PCS83 software package. It will describe each of the options presented on screen and lead the user step by step through the possible configurations of the MTL838-MBF.

The software package is designed to run on an IBM® or compatible PC, and allows configuration, monitoring and debugging of the MTL 830 system through a simple menu driven routine.

## Before You Start . . .

In order for communication to occur via the RS 232C serial data link, certain function and address dip switches must be set within the MTL838-MBF, please refer to the MTL838-MBF protocol manual. In addition an external link should be fitted between the MODE and COM inputs (terminals 4 & 5). This enables the MTL838-MBF to decide that it is to behave as a configurable MTL838 as opposed to a Modbus slave. During configuration, the unit will not communicate with the MODBUS host.

## Computer System Requirements

The following are the minimum requirements necessary to utilise all the facilities of the software:-

- i) IBM ® PC or 100% compatible
- ii) Minimum 320k RAM
- iii) DOS 2.0 or higher (excluding 2.1.1)
- iv) Serial port (COM 1 or COM 2)\*<sub>1</sub>
- v) CGA, EGA or VGA display

\*<sub>1</sub> The serial port is required for communicating with the MTL 830 Series receivers. If a serial port is not present the software will run, but you will only be able to save any configurations to disk.

## Installing Software

The PCS83 software is not copy protected so it is recommended that all the files are copied onto your hard disk or another floppy disk, and the original disk put away in a safe place. If using a hard disk the software should be placed in a sub-directory called MTL.

**Hard Disk Installation :** Type the following commands assuming your hard disk is drive C:-

```
C :  
MD MTL <enter>  
COPY A :*. * C :\MTL <enter>
```

**Floppy Disk Installation** :MSDOS ® should be installed on your floppy disk before copying the files of PCS83. For information on formatting floppy disks and installing MSDOS ®, consult your computer manual.

Following this installation, assuming that you have two disk drives, push the original disk into drive A and the disk you are copying to into drive B, then type the following :

```
COPY A:*. * B : <enter>
```

### Serial Port Connections

The computer communicates with the multiplexer by means of it's RS232C serial port. The connections from this port to the multiplexer receiver are shown in the connections tables in appendix A .

### Using The Program

The program expects all of the files it uses to be in the current directory. If you are using a hard disk, type the following command before running the program :-

```
C : <enter>  
CD\MTL <enter>
```

This sets the current directory to C :\MTL. To run the program, type the following commands :-

```
MTLMOD <enter> ( for a colour monitor )  
MTLMOD BW <enter> ( for a monochrome monitor )
```

The configuration screen should then appear. The highlight bar can be moved around the menu headings on the screen using the arrow keys, and the option chosen by pressing <enter> or <return>. The information window in the bottom left-hand corner of the screen contains help information about the highlighted option.

Each of the options will lead you into another similar screen, or generate a pop-up window containing further options. Use <escape> to revert to the previous menu, and then to reach the opening screen. To quit the program, press <Alt-X>. You will be asked to confirm this choice.

The status window in the bottom right-hand corner of the screen gives information on the configuration of the serial port, the programming status and the software version of the multiplexer receiver.

If the programming status is **Online** then most changes made in the configuration are sent immediately to the multiplexer. This function can be disabled by setting the programming to **Offline** ( see option 10), which allows configurations to be typed in and saved to disk without affecting the current settings of the multiplexer. This latter option is useful if setting up a configuration without an MTL838-MBF connected.

When running the program, the following error messages are used :-

RS232 TIMEOUT

No response from the receiver

CRC ERROR

Corrupted message

DATA ERROR

Computer unable to decode message ( e.g., incompatible software versions)

TX FAILED

Receiver has lost contact with transmitter

INVALID FILENAME

Unable to find file on disk

PROTOCOL ERROR

Message format incorrect or fields too long

WRONG PARAMETERS

Wrong number of parameters

TX/CH INVALID

Transmitter or channel number out of range

PARAM OVERRANGE

Other parameter out of range

CONTEXT ERROR

Illegal combination of options chosen

UNKNOWN ERROR

Transmitter number greater than that programmed

The convention adopted throughout this manual is that those screens or part screens shown in white, are the currently active screens. The grey highlight bar on these active screens indicates the current menu choice, and the screen order reads from left to right.

The opening screen, figure 1, shows the 14 principle options that are available when using the PCS83 program. Each of these options and their subsidiaries will be described in the order that they appear on screen.

*Important note :*

*The following examples show data for a typical installation. When a system is being configured for the first time, the program will show the system default values.*

### Option 1 : Upload Data

This allows you to upload the configuration data of the receiver connected to the serial port into the host computers memory. If upload is selected, the program will attempt to obtain the configuration from the battery-backed Ram within the MTL838-MBF. This is demonstrated below by means of the updated software version number on the HCA (Highway Comms Adapter from 'unknown' to '1.4') and similarly the updated IP ( Input Processor to version '1.5').

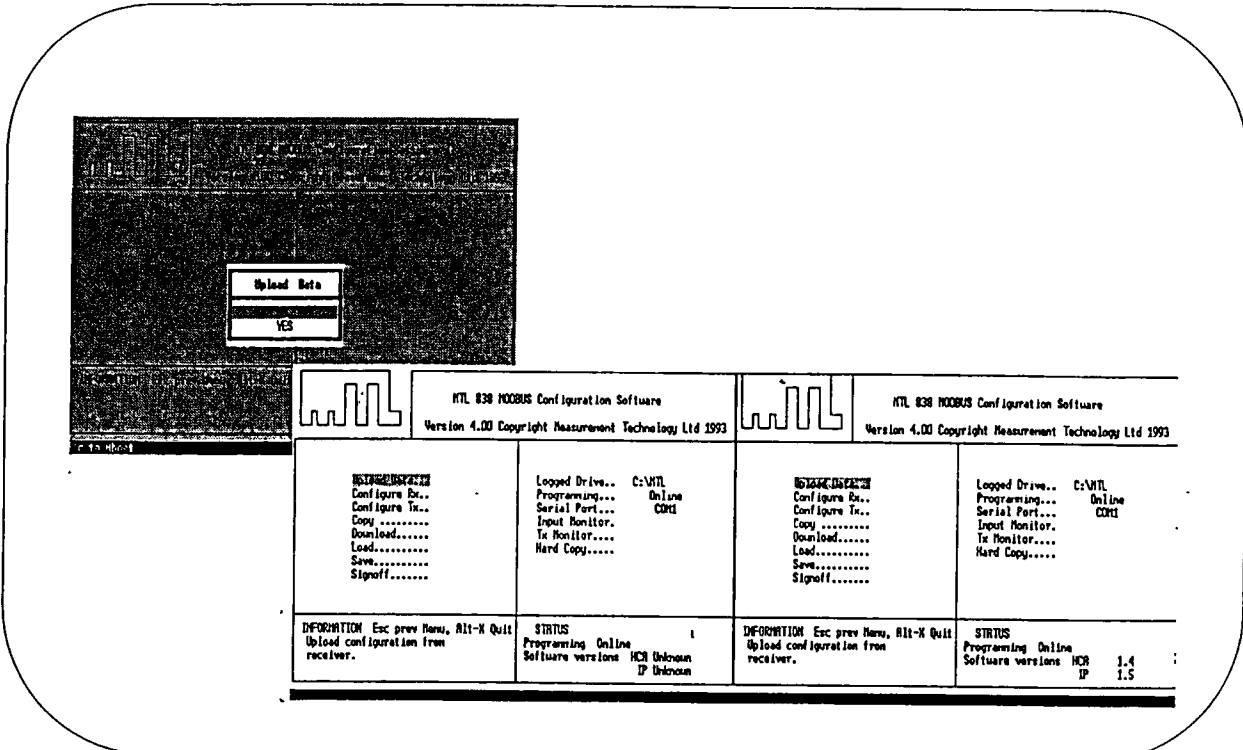


Figure 1

If this fails, check that the correct serial port is connected (COM 1 or COM 2 ) and that the RS232C link is in place and correctly wired to the D-connector. Then retry the upload data command.

### Option 2 : Configure Rx

Allows the configuration of the receiver via a further set of options which appear on selection of this choice. These subsidiary screens are shown in figure 2.

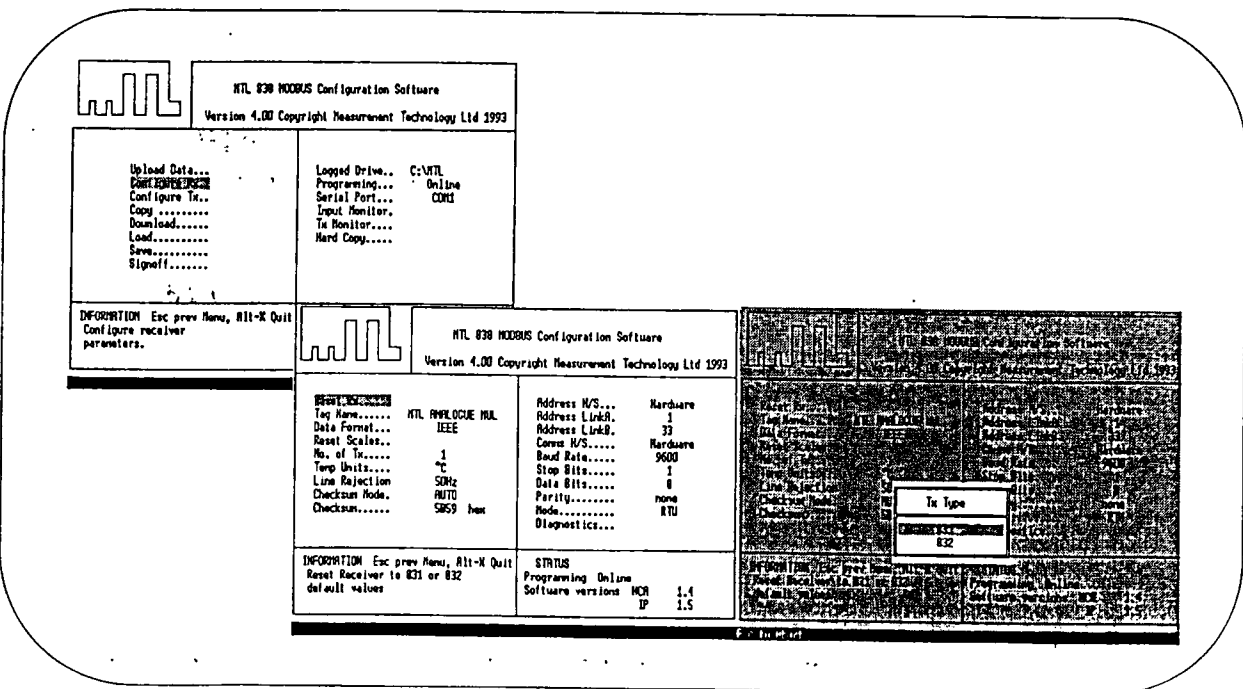


Figure 2



These subsequent choices allow further tailoring of the receivers configuration. Each selection brings into the screen a pop-up window, in which either a further choice should be made or a value entered. A description of these functions is given below.

- ♦ **Reset Rx** - This sets the default configuration for a single MTL831 or MTL832 to be selected. Additionally sets the receiver for mV inputs and selects the dataformat as IEEE. ( Similar to the MTL836 default values ).
- ♦ **Tag Name** - Allows a particular configuration set-up to be stored under a user-defined name.
- ♦ **Data Format** - This sets the Numerical Encoding format for the scaling parameters and data transferred via Modbus. Once a selection has been made it is required to use the ' Reset Scales ' option in order to start from a known default condition.
- ♦ **Reset Scales** - This sets the default configuration for an MTL831 or MTL832 but without changing the dataformat.
- ♦ **Number of Transmitters** - Allows up to two MTL831 transmitters to be connected to a single MTL838-MBF and if MTL832's are to be used, up to four transmitters.
- ♦ **Temperature Units** - Degrees Centigrade, Fahrenheit or Kelvin may be specified.
- ♦ **Line Rejection** - This defines the a.c. power frequency, either 50Hz or 60Hz.
- ♦ **Checksum Mode** - If 'Auto' is used the MTL838-MBF will keep the reference checksum maintained as changes are made to the configuration. If 'Manual' is selected the checksum must be entered by the Modbus Master. (This selection is normally 'Auto').
- ♦ **Checksum** - Allows a decimal or a hexadecimal display to be chosen for the checksum.

Options **Address H/S** through to **Mode** are parameters which are set via Dil switches within the MTL838. The diagnostics option provides information on each of the Dil switches function, see figure 3. This option also indicates the database checksum values and alerts the user to RAM corruption. If RAM corruption has occurred the database will require reconfiguration to clear the exception responses to input data requests. Further information on these switch settings can be found in the MTL838-MBF ModBus protocol manual.

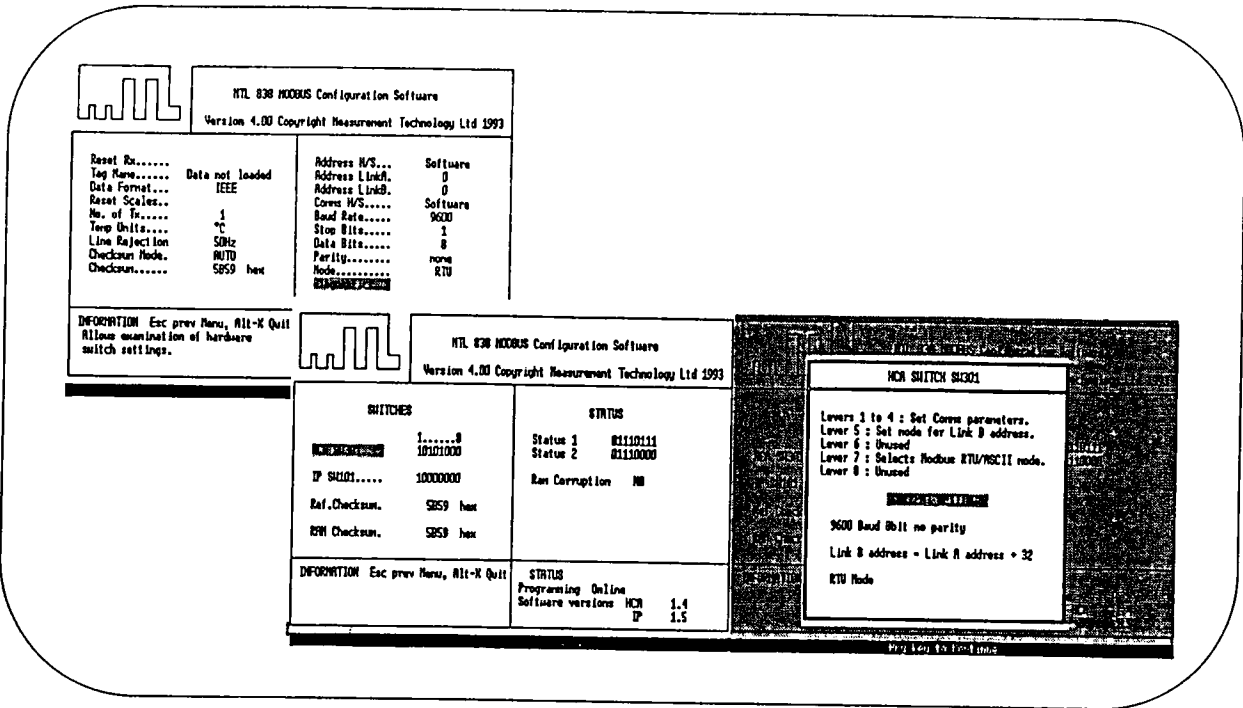


Figure 3

### Option 3 : Configure Tx

Allows the configuration of the transmitter through an additional pop-up screen, which again provides a further set of more detailed options. Figure 4 shows the screen changes involved upon choosing Tx No.

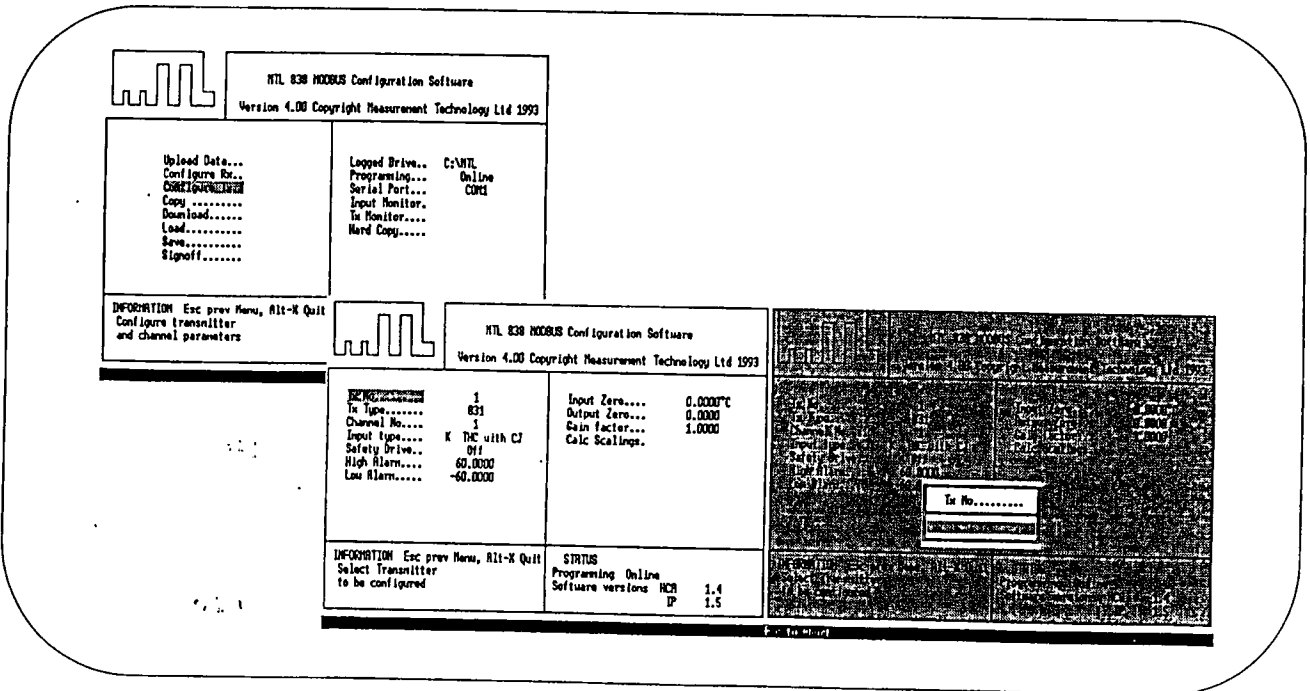


Figure 4

- ♦ **Tx Number** - Allows addressing of a particular transmitter, providing the address Dip switches have been set correctly within the unit. Up to 32 inputs may be monitored on a single MTL838-MBF, hence a maximum of four MTL832's may be connected, two MTL831's or a combination of the two, providing that the number of inputs does not exceed 32.
- ♦ **Tx Type** - The type of transmitter to be used either an MTL831 or MTL832 .
- ♦ **Channel Number** - Allows a channel number to be specified for a particular configuration.
- ♦ **Input Type** - Brings up a list of permissible input types. As there are more choices than can be shown on screen at one time, by highlighting the prompt **more** and pressing <return> further options will become available.  
The choices of type THC mV + CJ give unlinearised but Cold Junction compensated mV.
- ♦ **Safety Drive** - Select between upscale, downscale or off. Upscale makes the input measurement ramp up to its maximum permissible value. Downscale makes the input measurement ramp down to its minimum value. The purpose behind this is to trip an alarm point which will alert an operator to a fault condition. These maximum and minimum values differ depending on the input type selected see table 1 below.

SENSOR TYPE	DOWNSCALE LIMIT	UPSACLE LIMIT
Thermocouple	-120mV	+120mV
Resistance	0Ω	1200Ω
RTD Temperature	Temp. equivalent to 0Ω	Temp. equivalent to 1200Ω
Millivolt	-120mV	+120mV

Table 1

- ♦ **High and Low Alarm** - Initially set to the default mV values of  $\pm 60mV$ . Allows upper and lower set points to be entered. Figure 4 shows these two alarms in operation.

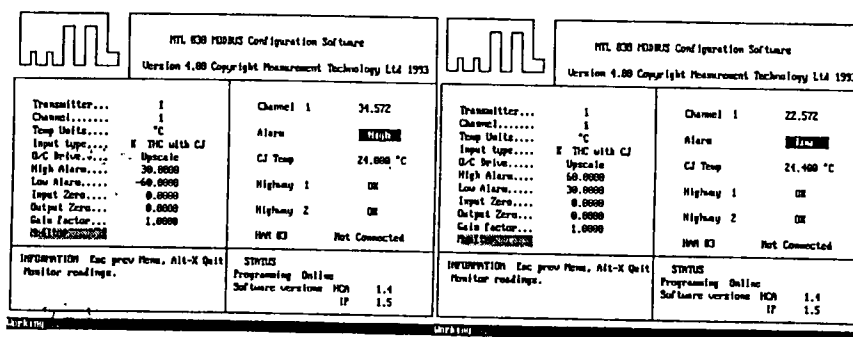


Figure 5

- Calculate Scalings** - This provides the facility to enter a physical input range for the sensor type being used i.e. mV or °C / mV. This range is specified via a signal zero and a signal full scale deflection (fsd). Additionally this option allows specification of the range of numbers which are to be output to the ModBus host, for the particular range of sensor input values. It is important to ensure that the numbers chosen to be output to the ModBus host also lie within the numerical range available with the selected data format.
 

The **Example** option enables testing of an intermediate point within the specified input range with the corresponding output number given below it.

If the output zero, input zero and gain are already known then these can be entered directly without having to go into **calc scalings**. Using **Input zero**, **Output zero** and **Gain Factor** can provide a means of specifying the scaling equation. A worked example can be found in appendix B.

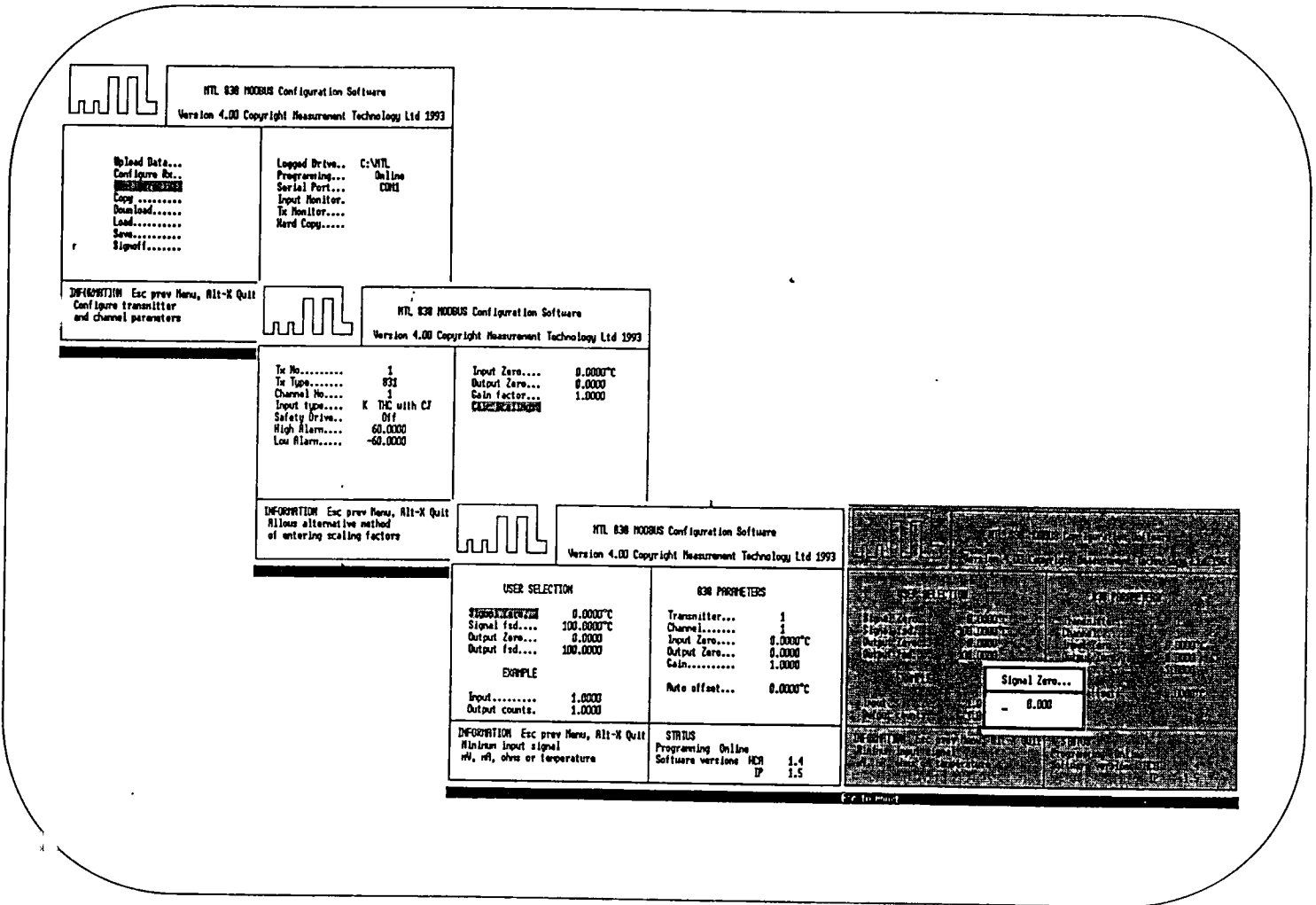


Figure 6

#### Option 4 : Copy

Copies existing configurations between transmitters and channels, see figure 7. This function saves a lot of time when configuring large systems.

Using the **Copy From** menu, select the transmitter(s) and the channel(s) which are to be copied. Using the **Copy to** menu, select the transmitter(s) and the channel(s) to which the configuration is to be sent. When finished select **Go** then press <enter>. Press <escape> to cancel option.

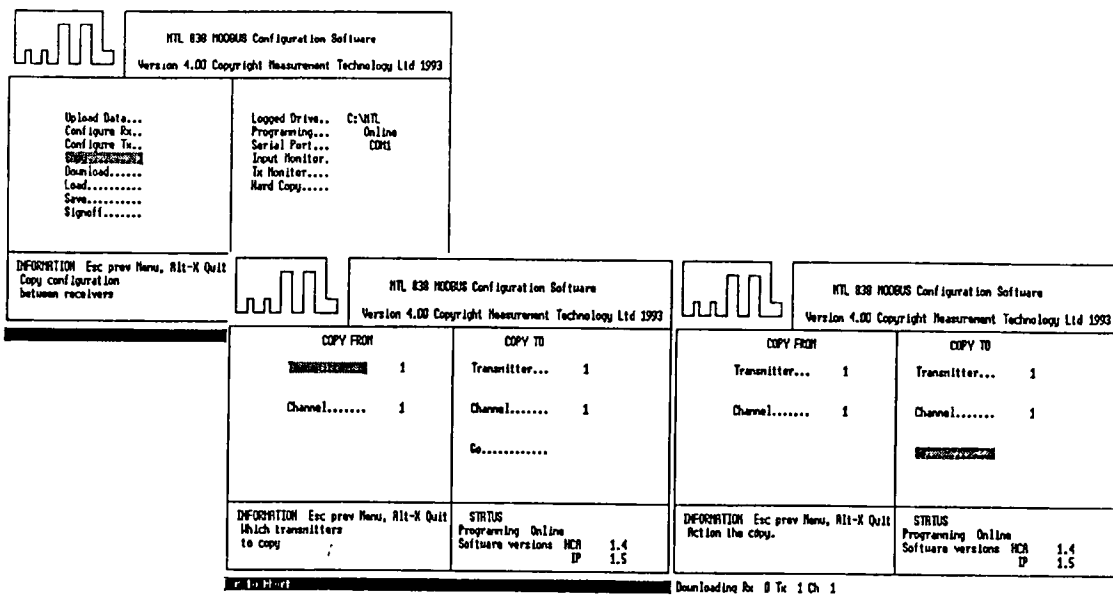


Figure 7

### Option 5 : Download

Downloads the configuration data in the host computers memory to all of the receivers connected to the serial port.

### Option 6 : Load

Loads a configuration from disk. It will be loaded from the drive selected by **Logged Drive**. If a configuration for a receiver already exists in memory it will be overwritten.

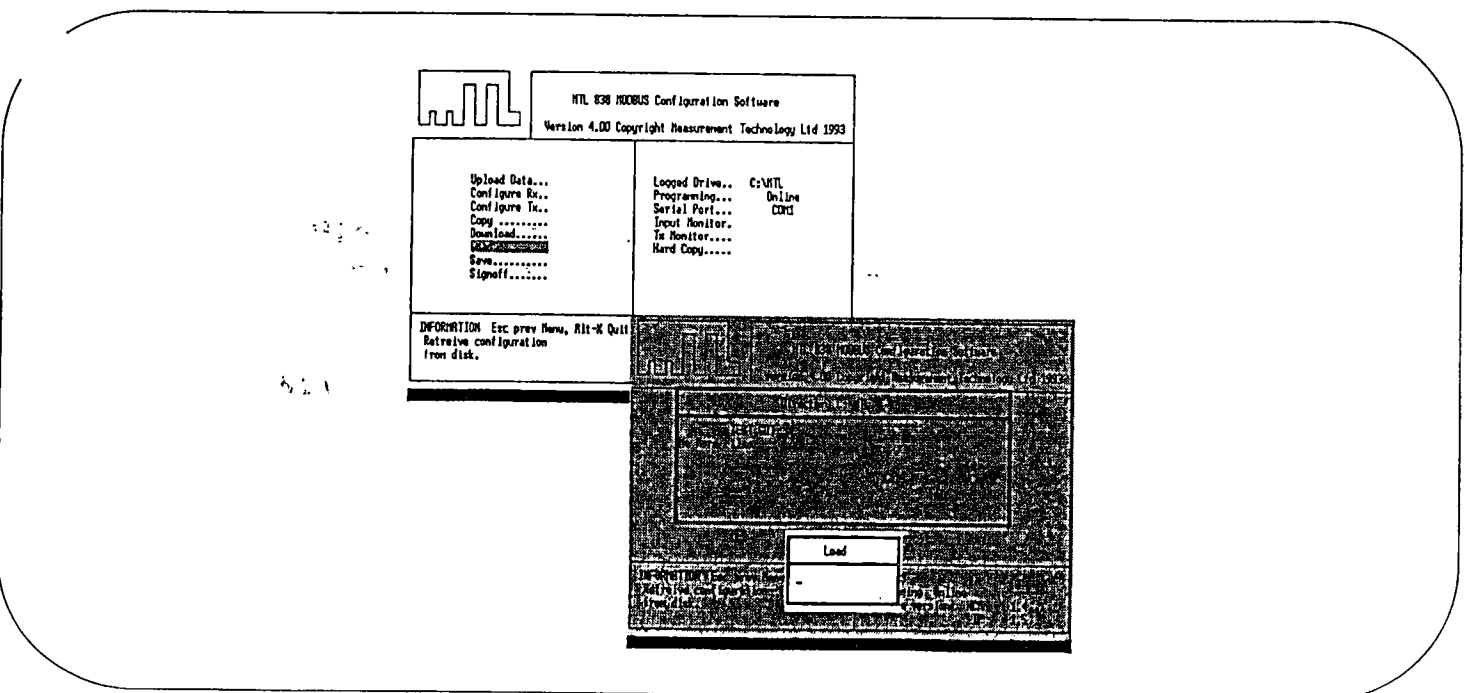


Figure 8

Figure 8 shows an example of a resident file called ' Test '. Type the name of the file to load from, then press <enter>. When the file has been selected, PCS83 will ask whether this file is to be downloaded to the receivers on the serial link or just stored in the memory of the PC. Select **yes** to download to the receivers. Press <escape> to cancel option.

### Option 7 : Save

Saves a configuration to disk. It will be saved on the drive selected by **Logged Drive**. Data is saved only for the receivers that have been configured, which makes it possible to merge files containing configurations for different receivers. Type the name of the file to save to and then press <enter>. Press <escape> to cancel option.

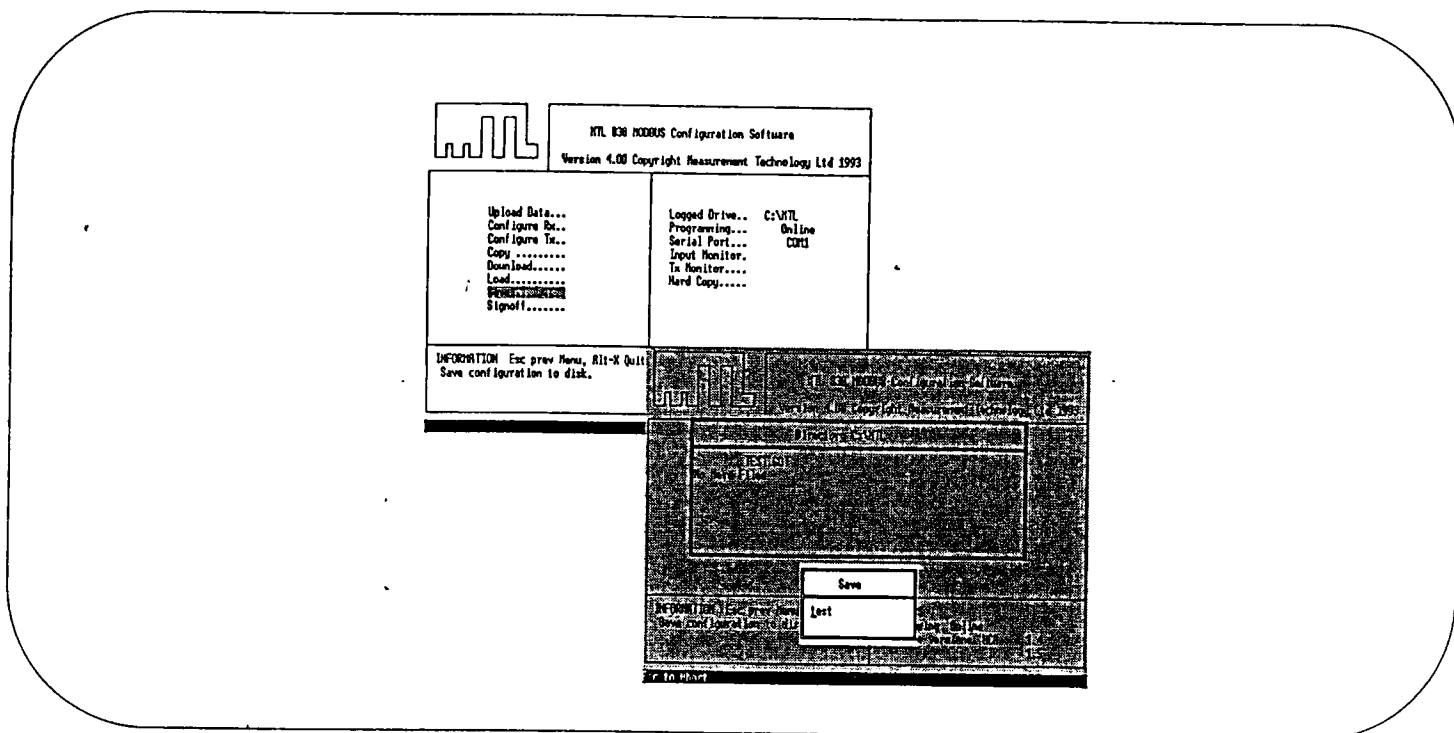


Figure 9

### Option 8 : Signoff

This is the final act following an Online configuration. Signoff confirms the database and forces a power-up of the MTL838-MOD. If the MTL838-MOD is to boot up in ModBus mode, the MODE - COM link must be removed before executing the command.

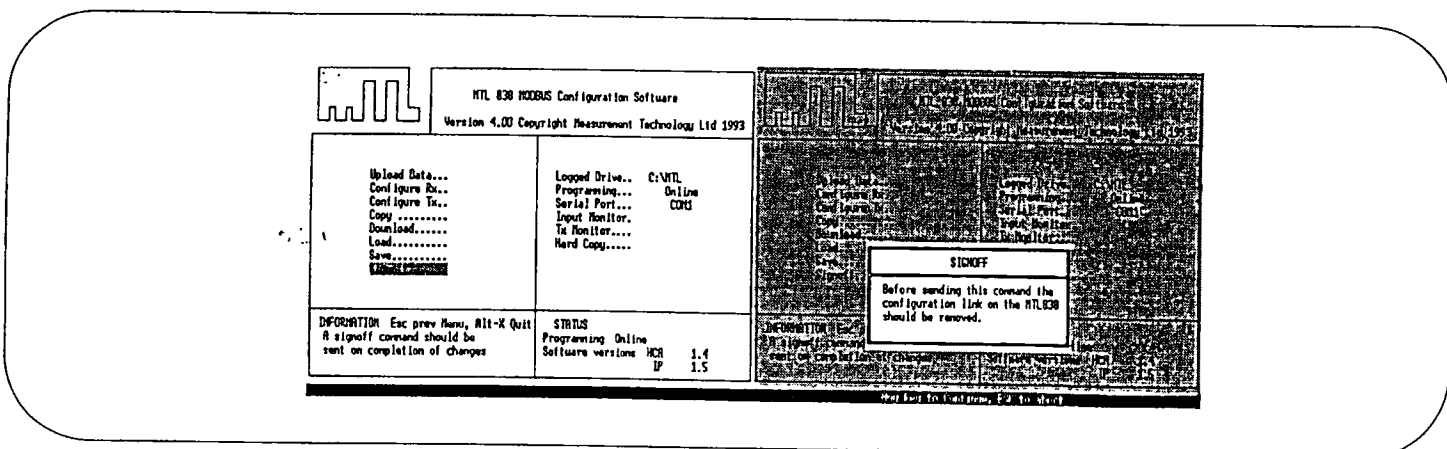


Figure 10

### Option 9 : Logged Drive

Selects which drive/directory is used by **Load** and **Save**. Type the name of the drive/directory, then press <enter>. Press <escape> to cancel option.

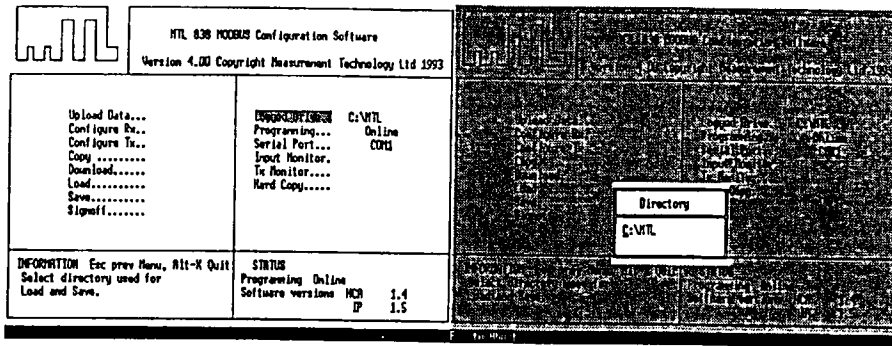


Figure 11

### Option 10 : Programming

Selects whether changes are automatically sent to the receiver or not. If it is set to **Online** changes are sent automatically and if it is set to **Offline** they are not. Select the desired programming mode then press <enter>. Press <escape> to cancel option.

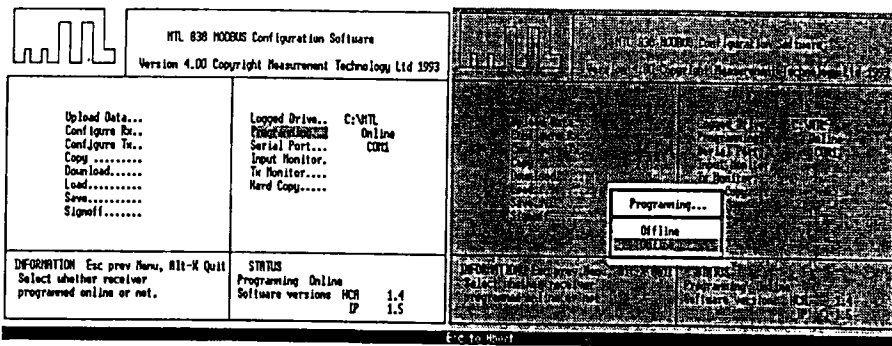


Figure 12

### Option 11 : Serial Port

Selects which serial port is to be used for communication with the multiplexer, if there is more than one available on the PC.

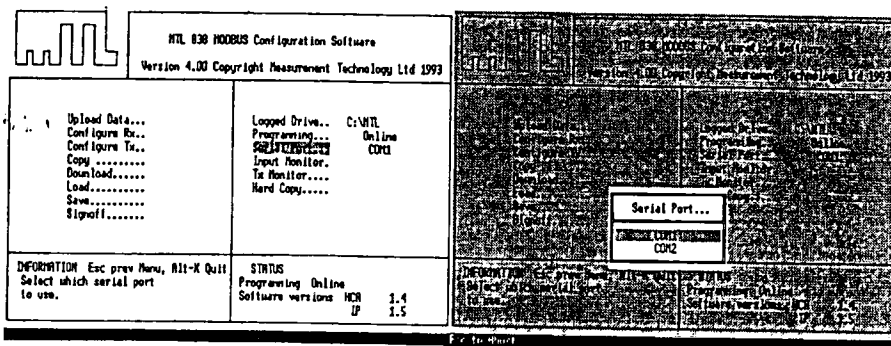


Figure 13

### Option 12 : Input Monitor

Allows the configuration of one input to be modified and the returned value monitored. The **Monitor** option continually reads the specified input's value. This can be halted by pressing <F1> or <escape>. <F1> allows the configuration to be changed and <escape> returns to the opening screen. Figure 14 shows the current settings for channel 1. When selected each heading produces a pop-up menu, which allows choice or entry of the required value. When all the required changes have been made, select **Monitor** which will produce the end screen shown in figure 14. This is a display of the 'real time' status of the selected input. Press <escape> to return to the opening screen or <F1> to make further changes.

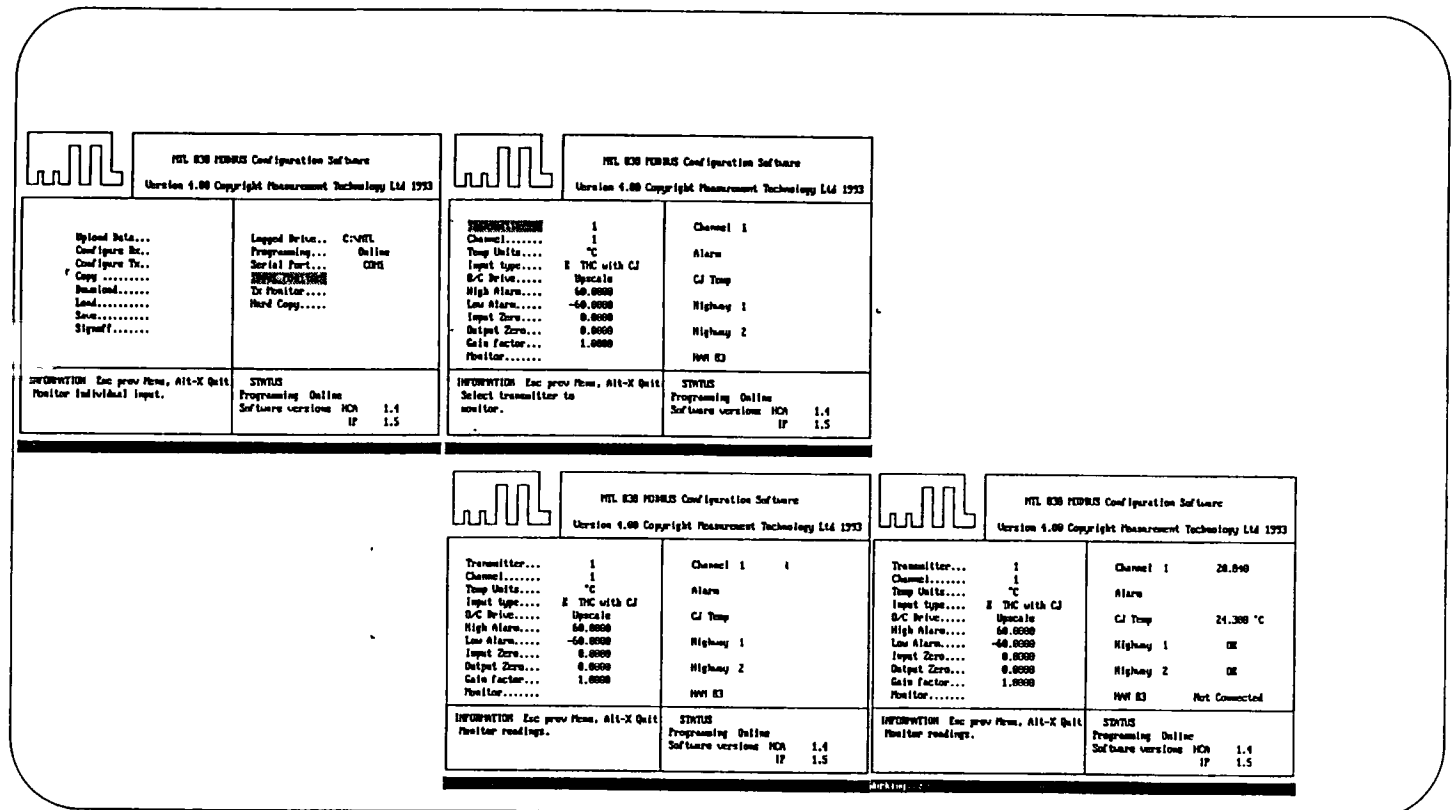


Figure 14

### Option 13 : Tx. Monitor

Allows all the inputs of one transmitter to be continually monitored. This can be halted by pressing <F1> or <escape>. <F1> allows the selected transmitter to be changed and <escape> returns to the opening screen. Other transmitters connected to the system can be selected using the **Receiver, Transmitter** and **Receiver Type** options. Then selecting Monitor produces the end screen shown in figure 15. This is a display of the 'real time' status of the selected transmitter. Press <escape> to return to the opening screen.



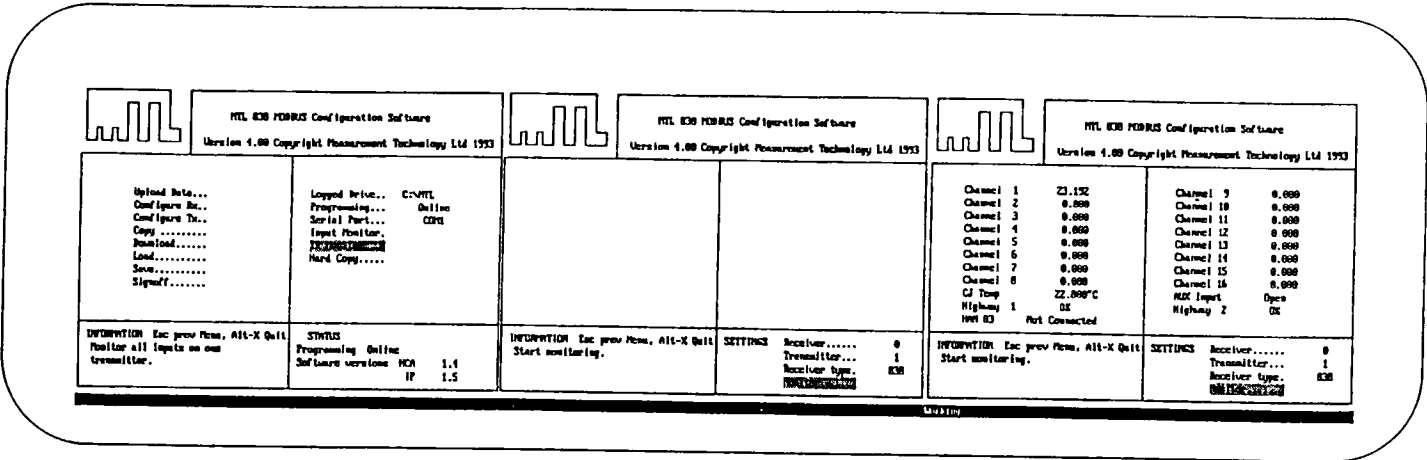


Figure 15

Figure 14 shows channel 1 monitoring a thermocouple input with no other inputs to the transmitter. It also displays the cj temperature, highway status and whether or not the auxilliary input is connected.

**Option 14 : Hard Copy**

Allows printing of configuration information to a line printer. The receiver configuration to be printed and which printer port to send it to can be selected, see Figure 16.

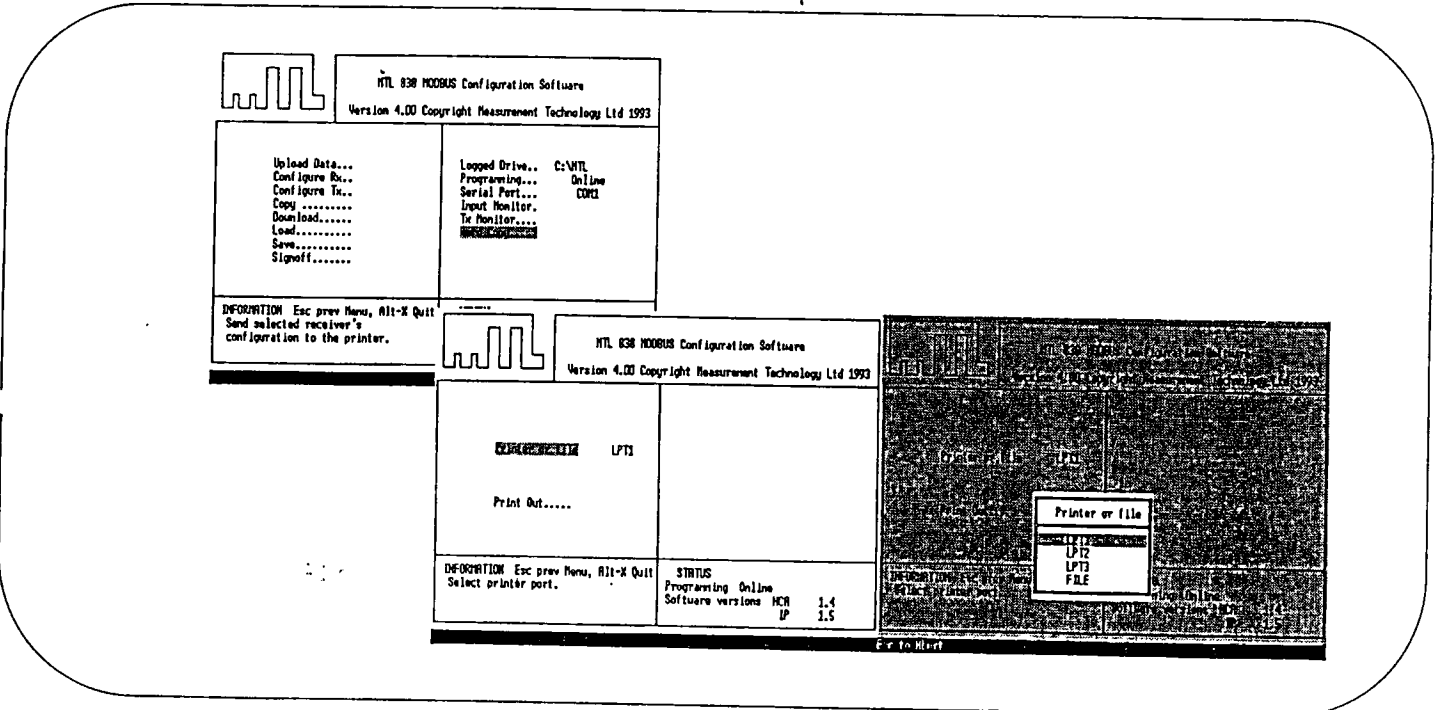


Figure 16

Select the required receiver and printer using the appropriate options. Press <escape> to return to the **Hard Copy** screen, then select **Print out** and press <enter> to print out.

411

Appendix A

Connections to MTL838-MBF Receiver ( Terminal Numbers )	RS232C Standard 25-way D Connector ( Terminal Numbers )	RS232C Standard 9-way D Connector ( Terminal Numbers )	Serial Port Connections On Host Computer
30 (Rx)	2	3	Tx
28 (Tx)	3	2	Rx
27(Com)	7	5	Com
-	4 * <sub>1</sub>	7 * <sub>3</sub>	RTS
-	5 * <sub>1</sub>	8 * <sub>3</sub>	CTS
-	6 * <sub>2</sub>	6 * <sub>4</sub>	DSR
-	20 * <sub>2</sub>	4 * <sub>4</sub>	DTR

- \*<sub>1</sub> - Terminals 4 and 5 are linked together .
- \*<sub>2</sub> - Terminals 6 and 20 are linked together.  
Terminals 7 and 8 are linked together.
- \*<sub>4</sub> - Terminals 6 and 4 are linked together.

## Appendix B

Shown below is a typical example of how the scaling parameters required for the **calculate scalings** option may be chosen. Graph 1 demonstrates a possible characteristics with a signal zero of 100°C and a signal fsd of 1000°C. The particular data format selected is in this case 16 - bit unsigned, which has a numerical range from 0 to 65535. Output zero and output fsd are 10240 and 40960 respectively. With all of these values the gain (gradient) of the characteristic may be found to be 33.33 which will allow relevant scaling of the values output to the ModBus for temperatures between 100°C to 1000°C.

Graph 2 shows what may happen if incorrect scaling parameters are set. If the system is now used in conjunction with a sensor whose operating range is 0°C to 5000°C the following occurs. The 5000°C is translated to an output value of nK which is greater than 65535 (64K), the maximum value that the 16 - bit unsigned data format adopted can achieve. Hence any temperatures above 1720°C would be output to the ModBus as the maximum value of 65535, which would not be representative.

ModBus  
Output  
Values

40960

10240

100°C

1000°C

TEMP / °C

GRAPH 1

ModBus  
Output  
Values

nK

65535

10240

100°C

1720°C

5000°C

TEMP / °C

GRAPH 2

## **7. Badania laboratoryjne**

7.1. Procedura uruchamiania programu „MTL”.

7.2. Opis badań.

7.3. Wyniki badań.

### 7.1. Procedura uruchamiania programu „MTL”.

1. - Uruchomić „NC” - DOS,
2. - Wprowadzić „MTL MOD” - exe,
3. - Zaznaczyć podłączony PORT - COM1 lub COM2,
4. - Zaprogramować system i mierzone parametry dla jednego dowolnego kanału, następnie ustawić „COPY” i zaznaczyć takie samo ustawienie dla wszystkich kanałów (all), lub programować oddzielnie poszczególne kanały.
5. - Po zaprogramowaniu ustawić polecenie „Monitor input” i sprawdzić poprawność wskazań wszystkich badanych temperatur.
6. - Po zakończeniu pomiarów wprowadzić do pamięci komputera wszystkie nastawy. W tym celu należy przywołać polecenie „save” i wprowadzić informacje do pamięci komputera, np. D:\HL,
7. - Sprawdzić poprawność zaprogramowania - naciskając „Alt” i „X” i potwierdzić naciskając „Y”, wracamy do „NC”.
8. - Ponownie wprowadzić „MTL MOD” - exe, przywołać program, jak wyżej, naciskając „LOAD” i przywołać pamięć D:\HL,
9. - Można przystąpić do pomiarów ustawiając polecenie „Monitor Input” oraz „Monitor”.

### 7.2. Opis badań

W badaniach dysponowano jednym koncentratorem sygnałów (transmitter typ MTL 831B) o 15 - stu wejściach dla czujników rezystancyjnych lub 16 -stu wejściach dla czujników z wyjściem napięciowym.

Badania przeprowadzono z symulacją czujników platynowych - „PT100”. Dla przekonania się, że koncentrator sygnałów może jednocześnie pracować z różnymi czujnikami, na pierwsze 4 wejścia koncentratora podłączono 4 różne termopary: 1. NiCr - Ni; 2. NiCr - NiAl; 3. Fe - CuNi; 4 Fe - CuNi. Natomiast do wejść 13, 14,15 podłączono dekady rezystancyjne, do wejścia 10 i 12 czujniki platynowe Pt100 oraz do pozostałych wejść podłączono potencjometry 47  $\Omega$  szeregowo z rezystorami wzorcowymi 100  $\Omega$ .

W ten sposób zbudowane obwody wejściowe z sond pomiarowych dołączono do układu pomiarowo - kontrolnego przedstawionego powyżej w p. 5. Według załączonego programu w p. 6 zrobiono konfigurację układu pomiarowego, którą przedstawiono na str. 22. Następne strony do 30 zawierają symulowane wyniki pomiarów laboratoryjnych.

W układzie pomiarowo - kontrolnym 100 sond, układ ma średnio 600 punktów pomiarowych, 40 koncentratorów i 20 odbiorników, które muszą być ponumerowane, a numeracja uwzględniona w konfiguracji systemu.

### 7.3. Wyniki badań.

Configuration Report MTL 838 Modbus Multiplexer

=====  
Tag Name: Data not loaded Date: 16/7/1999

Software Versions: HCA Unknown  
IP Unknown

Baudrate: 9600 Data Format: IEEE  
Databits: 1 Temperature Units: Centigrade  
Parity: none

Stopbits: 1

Line Rejection: 50Hz

Transmitter: 1 of 1 Type: MTL 831

Ch No	Input Type	Alarms	Scaling Parameters
1	RTD Temp Output	High : 60.0000	I/P Zero: 0.0000 Gain: 1.0000
	Sfty Drive N/A	Low : -5.0000	O/P Zero: 0.0000
2	RTD Temp Output	High : 60.0000	I/P Zero: 0.0000 Gain: 1.0000
	Sfty Drive N/A	Low : -5.0000	O/P Zero: 0.0000
3	RTD Temp Output	High : 60.0000	I/P Zero: 0.0000 Gain: 1.0000
	Sfty Drive N/A	Low : -5.0000	O/P Zero: 0.0000
4	RTD Temp Output	High : 60.0000	I/P Zero: 0.0000 Gain: 1.0000
	Sfty Drive N/A	Low : -5.0000	O/P Zero: 0.0000
5	RTD Temp Output	High : 60.0000	I/P Zero: 0.0000 Gain: 1.0000
	Sfty Drive N/A	Low : -5.0000	O/P Zero: 0.0000
6	RTD Temp Output	High : 60.0000	I/P Zero: 0.0000 Gain: 1.0000
	Sfty Drive N/A	Low : -5.0000	O/P Zero: 0.0000
7	RTD Temp Output	High : 60.0000	I/P Zero: 0.0000 Gain: 1.0000
	Sfty Drive N/A	Low : -5.0000	O/P Zero: 0.0000
8	RTD Temp Output	High : 60.0000	I/P Zero: 0.0000 Gain: 1.0000
	Sfty Drive N/A	Low : -5.0000	O/P Zero: 0.0000
9	RTD Temp Output	High : 60.0000	I/P Zero: 0.0000 Gain: 1.0000
	Sfty Drive N/A	Low : -5.0000	O/P Zero: 0.0000
10	RTD Temp Output	High : 60.0000	I/P Zero: 0.0000 Gain: 1.0000
	Sfty Drive N/A	Low : -5.0000	O/P Zero: 0.0000
11	RTD Temp Output	High : 60.0000	I/P Zero: 0.0000 Gain: 1.0000
	Sfty Drive N/A	Low : -5.0000	O/P Zero: 0.0000
12	RTD Temp Output	High : 60.0000	I/P Zero: 0.0000 Gain: 1.0000
	Sfty Drive N/A	Low : -5.0000	O/P Zero: 0.0000
13	RTD Temp Output	High : 60.0000	I/P Zero: 0.0000 Gain: 1.0000
	Sfty Drive N/A	Low : -5.0000	O/P Zero: 0.0000
14	RTD Temp Output	High : 60.0000	I/P Zero: 0.0000 Gain: 1.0000
	Sfty Drive N/A	Low : -5.0000	O/P Zero: 0.0000
15	RTD Temp Output	High : 60.0000	I/P Zero: 0.0000 Gain: 1.0000
	Sfty Drive N/A	Low : -5.0000	O/P Zero: 0.0000
16	RTD Sense	High : N/A	I/P Zero: N/A Gain: N/A
	Sfty Drive N/A	Low : N/A	O/P Zero: N/A

MTL 838 MODBUS Configuration Software

Version 4.00 Copyright Measurement Technology Ltd 1993

Channel 1	2921.196	High	Channel 9	8.741
Channel 2	2921.196	High	Channel 10	24.353
Channel 3	2921.196	High	Channel 11	8.458
Channel 4	2921.196	High	Channel 12	25.022
Channel 5	9.358		Channel 13	8.278
Channel 6	8.895		Channel 14	8.201
Channel 7	9.795		Channel 15	8.329
Channel 8	9.512		Channel 16	6.580
CJ Temp	25.800½C		AUX input	Open
Highway 1	OK		Highway 2	OK
HAN 83	Not Connected			

```

INFORMATION Esc prev Menu, Alt-X Quit
Start monitoring.
SETTINGS Receiver..... 0
Transmitter... 1
Receiver type. 838
Monitor.....

```

Working...

417

MTL 838 MODBUS Configuration Software

Version 4.00 Copyright Measurement Technology Ltd 1993

Channel 1	2921.196	High	Channel 9	15.325
Channel 2	2921.196	High	Channel 10	26.282
Channel 3	2921.196	High	Channel 11	16.045
Channel 4	2921.196	High	Channel 12	26.462
Channel 5	16.483		Channel 13	16.020
Channel 6	16.560		Channel 14	15.942
Channel 7	16.097		Channel 15	16.071
Channel 8	16.843		Channel 16	6.529
CJ Temp	27.300½C		AUX input	Open
Highway 1	OK		Highway 2	OK
HAN 83	Not Connected			

```

INFORMATION  Esc prev Menu, Alt-X Quit
Start monitoring.
SETTINGS Receiver..... 0
Transmitter... 1
Receiver type. 838
Monitor.....

```

Working...



MTL 838 MODBUS Configuration Software

Version 4.00 Copyright Measurement Technology Ltd 1993

Channel 1	2921.196	High	Channel 9	25.279
Channel 2	2921.196	High	Channel 10	26.436
Channel 3	2921.196	High	Channel 11	26.128
Channel 4	2921.196	High	Channel 12	26.462
Channel 5	25.279		Channel 13	25.999
Channel 6	25.099		Channel 14	25.793
Channel 7	25.613		Channel 15	26.256
Channel 8	25.716		Channel 16	6.503
CJ Temp	27.600½C		AUX input	Open
Highway 1	OK		Highway 2	OK
HAN 83	Not Connected			

```

INFORMATION Esc prev Menu, Alt-X Quit
Start monitoring.
SETTINGS Receiver..... 0
Transmitter... 1
Receiver type. 838
Monitor.....

```

Working...

49











POŁĄCZENIE DLA 100 SOND 6-CIO CZUJNIKOWYCH

