

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW  
MERA-PIAP

Al. Jerozolimskie 202

02-222 Warszawa

Telefon 23-70-81

Ośrodek Automatyki Elektrycznej

442

BE10

Główny wykonawca doc. dr Stanisław Wydźga

Wykonawcy inż. Czesław Bakalerski /MERA-PIAP/  
mgr inż. Zbigniew Centaur /MERA-PIAP/  
mgr inż. Joanna Kaznowska /MERA-PIAP/  
inż. Maria Rogdał /IPF/  
mgr Hanna Kurwłowicz /IPF/  
Konsultant mgr inż. Zygmunt Komornicki /COBRESPU/

Nr zlecenia 1868

Wykonanie przenośnej kompletnej instalacji ultradźwiękowej do słuchowego odstraszania myszy i szczurów.

Etap 1. Wykonanie prototypu urządzenia i sprawdzenie działania na zwierzętach i w warunkach temperatur  $+30^{\circ}\text{C}$  do  $-30^{\circ}\text{C}$  wilgotności powietrza do 95%.

Zleceniodawca Przedsiębiorstwo Przemysłu Chłodniczego w Bedzinie

Pracę rozpoczęto dnia 15.VIII.1983

zakończono dnia 22.VIII.84

Kierownik Grupy Problemowej

Kierownik Ośrodka

doc. dr S. Wydźga

p.o. Z-cy Dyrektora  
d/s Automatyki

prof. dr T. Missala

dr inż. T. Gałazka

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron 8

Egz. 1 MERA-PIAP, OAE

rysunków 4

Egz. 2 MERA-PIAP, BOINTE

fotografii

Egz. 3 ZPCh, Bedzin

tabel

Egz. 4 ZPCh, Bedzin

tablic

Egz. 5 IPF

załączników 1

Egz. 6 COBRESPU

Nr rejestr. 5366

Analiza deskryptorowa

Analiza dokumentacyjna

Tytuły poprzednich sprawozdań

591.58 Ultraobrotowli

UKD

MERA-PIAP/TW 331/78 5000

SPIS TREŚCI

- |  |   |
|--|---|
| 1. Zakres prac   | 2 |
| 2. Prototyp urządzenia   | 2 |
| 3. Sprawdzenie działania prototypu na zwierzęta  | 5 |
| 4. Sprawdzenie działania prototypu w zakresie temperatury otoczenia $-30...+30^{\circ}\text{C}$ i wilgotności do 95% | 8 |

Opracował

Kier. Pracowni

Sprawdził

Kier. Zakładu

Nazwisko

Podpis

Data

Nazwisko

Podpis

Data

2  
0

## 1. Zakres prac

Etap 1. umowy nr 1/83 z dn. 15.VIII.1983 obejmuje:

„Wykonanie prototypu urządzenia i sprawdzenie działania na zwierzętach i w warunkach temperatur  $+30^{\circ}\text{C}$  do  $-30^{\circ}\text{C}$  wilgotności powietrza do 95%”.

Oznacza to, że w ramach etapu 1. powinny być wykonane następujące prace:

- wykonanie prototypu urządzenia,
- sprawdzenie działania prototypu na zwierzętach,
- sprawdzenie działania prototypu w zakresie temperatury otoczenia  $-30...+30^{\circ}\text{C}$  i wilgotności powietrza do 95%.

## 2. Prototyp urządzenia

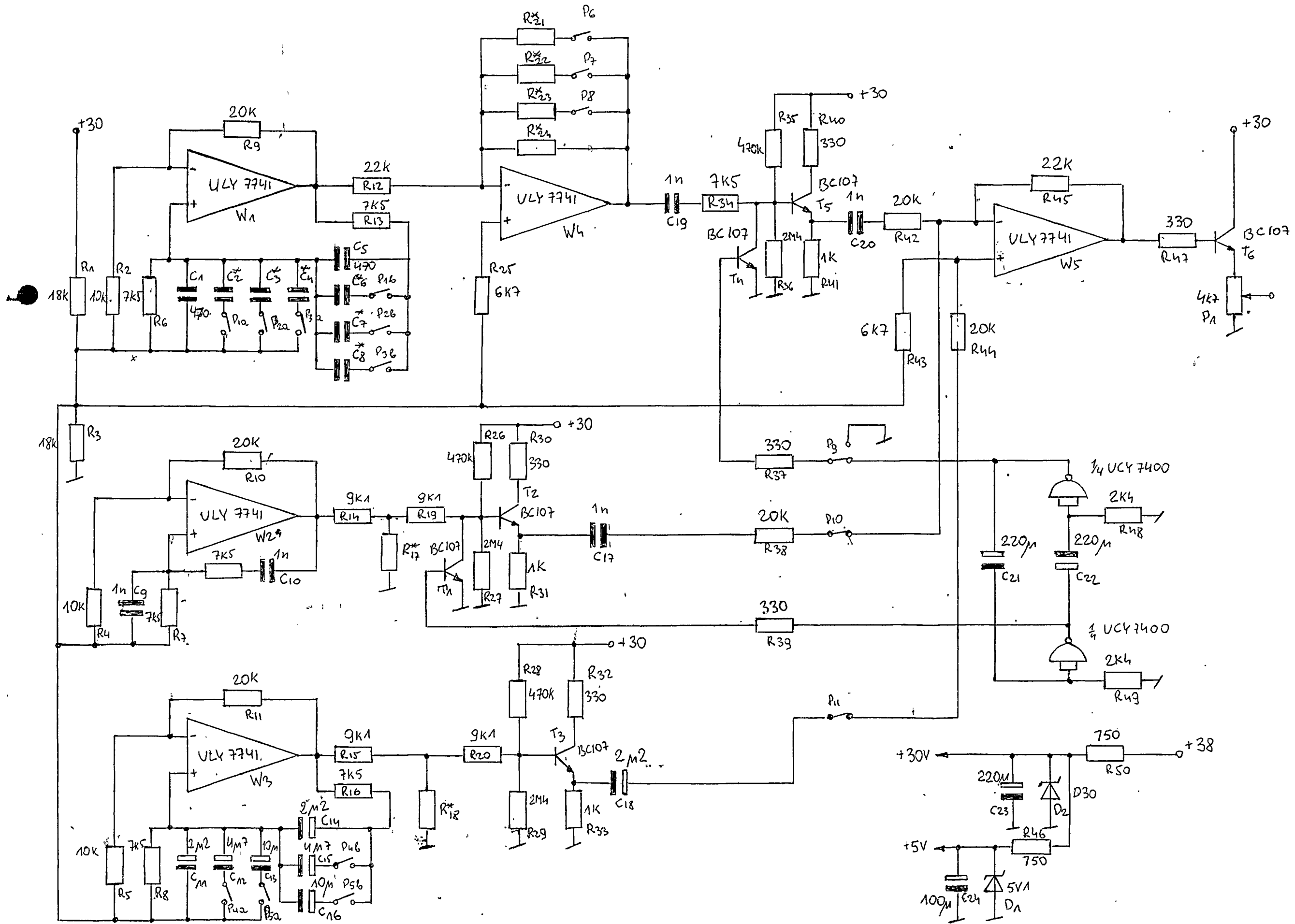
Ze względu na to, że urządzenie musi generować ultradźwięki w szerokim /co najmniej 1 oktawy/ zakresie częstotliwości, konieczne jest zastosowanie szerokopasmowego, a nie rezonansowego przetwornika elektro-ultraakustycznego. Najkorzystniejszym przetwornikiem tego typu jest głośnik dynamiczny, jednak głośniki o zakresie częstotliwości do 40 kHz nie są w kraju produkowane.

Konieczne stało się więc opracowanie tego typu głośnika. Prace tę wykonał Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Elektronicznego Sprzętu Powszechnego Użytku /CORRESPU/ w Warszawie, wykonując cztery prototypowe egzemplarze głośników ultradźwiękowych. W głośnikach tych wykorzystano niektóre elementy głośnika wysokotonowego GDWK-9/40, produkowanego seryjnie przez Zakłady Wytwórcze Głośników TONSIL we Wrześni.

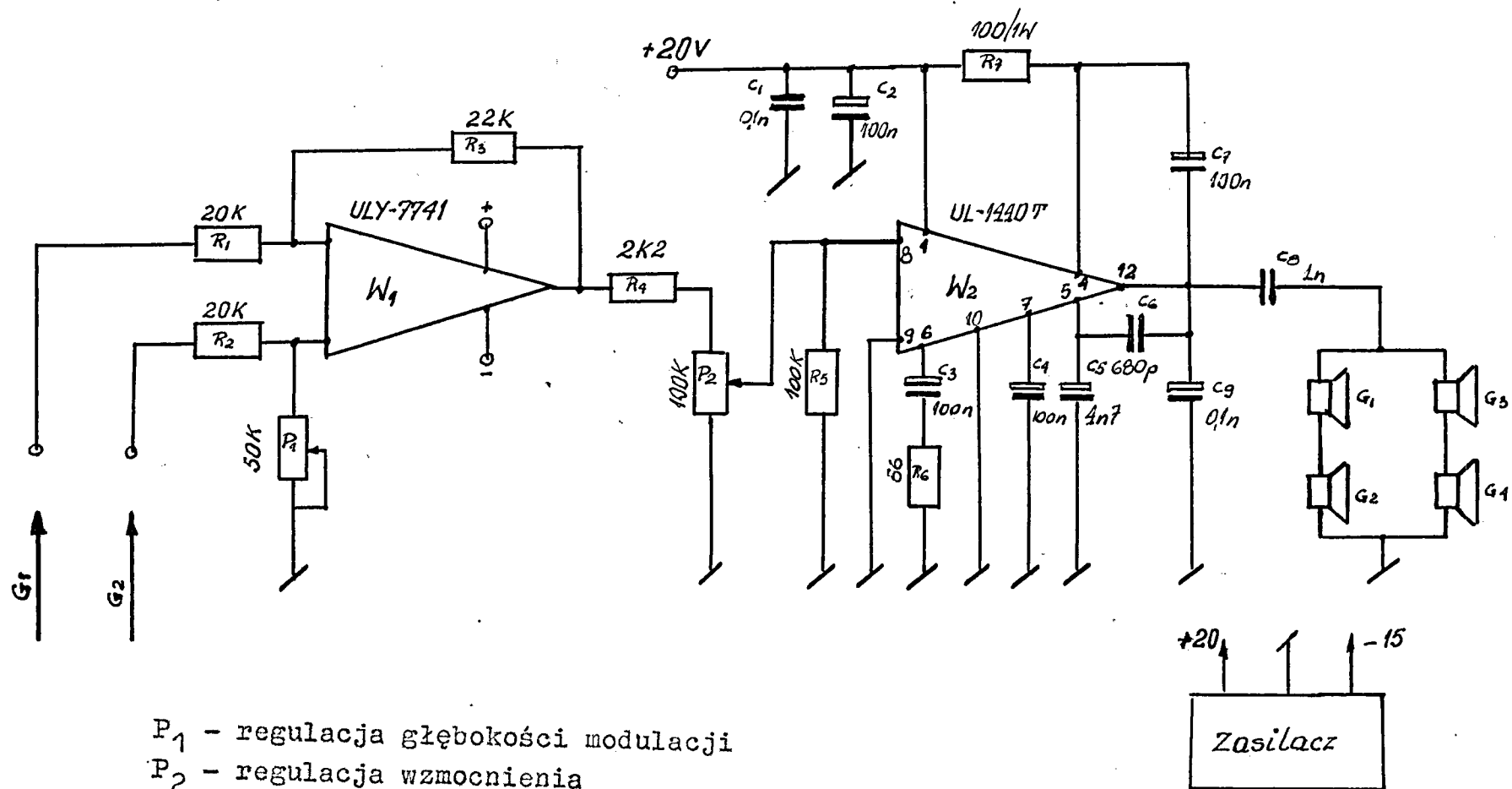
Głośniki te były sterowane modulowanym generatorem elektronicznym pracującym w zakresie częstotliwości 10...30 kHz za pośrednictwem wzmacniacza 12 W.

Schematy generatora i wzmacniacza podane są na rys. 1. i 2.

W urządzeniu docelowym prototyp głośnika ultradźwiękowego będzie powielony 128 razy; głośniki te będą zamontowane na przenośnej kolumnie. Kolumna będzie sterowana z podobnego do użytego w urządzeniu prototypowym generatora, jednak za pośrednictwem wzmacniacza szerokopasmowego o mocy wyjściowej 300 W, opracowanego i produkowanego przez Centralny Ośrodek Badawczo-Roz-



Rys. 1: Schemat generatora wzbudzającego



- P<sub>1</sub> - regulacja głębokości modulacji
- P<sub>2</sub> - regulacja wzmocnienia
- Z<sub>1</sub> - zasilacz stabilizowany
- G<sub>1</sub> - generator modulujący
- G<sub>2</sub> - generator sygnałowy

Rys. 2 Schemat wzmacniacza małej mocy

wojowy Elektronicznego Sprzętu Powszechnego Użytku w Warszawie. W docelowym prototypie nie będą stosowane żadne elementy importowane ze strefy dolarowej.

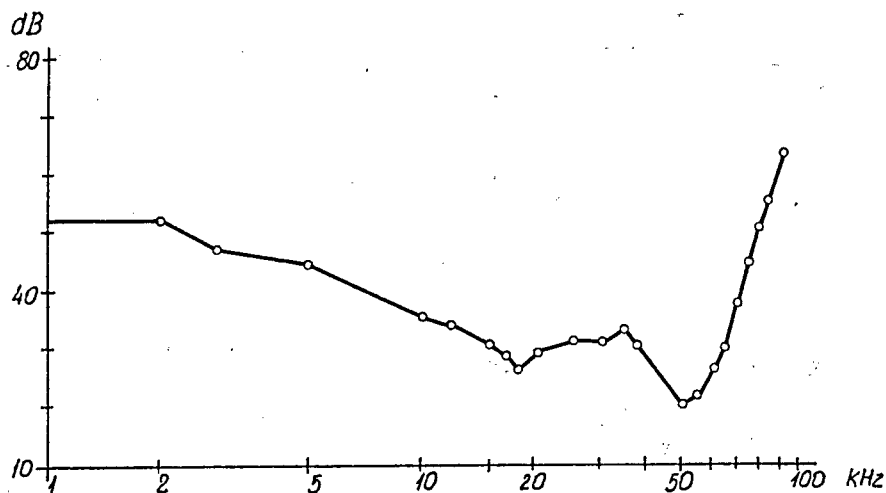
### 3. Sprawdzenie działania prototypu na zwierzęta

Początkowo przewidywano wykonanie pełnych badań wpływu ultradźwięków na myszy i szczury. W tym celu zwrócono się do Zakładu Farmakologii Instytutu Przemysłu Farmaceutycznego przeprowadzającego szereg badań na hodowanych we własnej zwierzętarni myszach i szczurach. Badania takie musiałyby trwać ok. roku i kosztowałyby ok. miliona złotych. Ze względu na ograniczenie zarówno czasu jak i pieniędzy zdecydowano się na przeprowadzenie krótkich badań o charakterze rozpoznawczym oraz na zebranie literatury naukowej omawiającej słyszalność prązoni i ich reakcje na ultradźwięki. W tym celu przejrzano analizy publikacji na przestrzeni ostatnich kilkunastu lat /Journal signalétique, Referatywny żurnał, Biological Abstracts/, a także wykorzystano komputerowy bank informacji w Los Angeles za pośrednictwem British Council. W rezultacie wnotowano ok. 400 artykułów, przejrzano je i sprowadzono odbitki, bądź prosząc autorów o przysłanie nadtatek autorskich, bądź też zamawiając w bibliotekach krajowych kopie artykułów specjalnie interesujących.

W wyniku analizy posiadanych publikacji ustalono co następuje:

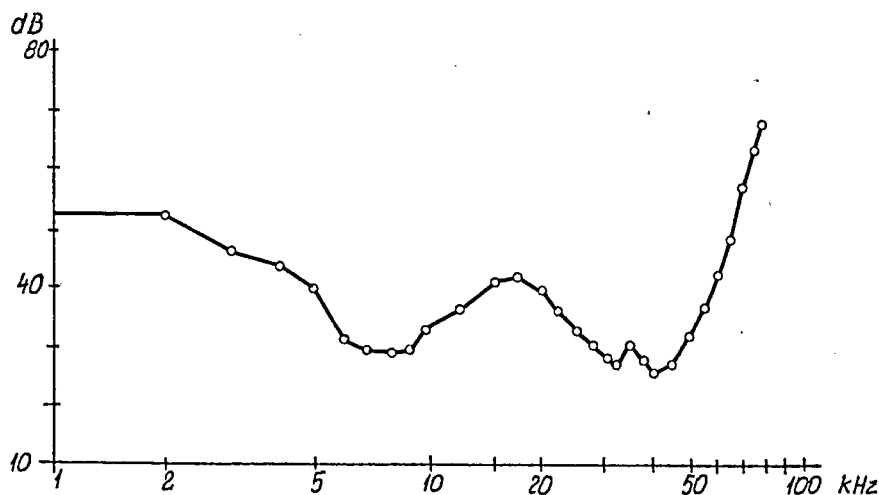
- charakterystyka słyszalności myszy posiada dwa ekstrema czułości: 18 kHz i 50 kHz /rys. 3/,
- charakterystyka słyszalności szczurów posiada też dwa ekstrema słyszalności: 8 kHz i 30...40 kHz /rys. 4/,
- modulacja tonu powoduje dodatkowe reakcje nerwowe,
- stwierdzono, że ultradźwięki powodują wyraźne zmniejszenie liczby szczurów dochodzących do pokarmu; badania takie były prowadzone przez wiele miesięcy,
- zarówno myszy jak i szczury wytwarzają drgania mieszczące się w przeważającej większości w ultradźwiękowym zakresie częstotliwości; znane, słyszalne przez człowieka piski szczurów stanowią niewielką część drgań przez nie wytwarzanych.

Opierając się na powyższych stwierdzeniach przyjęto, że gene-



Rys. 1 Charakterystyka słyszalności myszy (*Mus musculus*)

Wg: A.M. Brown i J.D. Pve: Auditory Sensivity of High Frequencies in Rodents, *Advancies in Comparative Physiology and Biochemistry*, 6, 1 /75/



Rys. 2 Charakterystyka słyszalności szczurów (*Rattus norvegicus*)



rator do odstraszenia myszy powinien wytwarzać ultradźwięki o częstotliwości 18 kHz, a do odstraszenia szczurów - częstotliwość dwukrotnie wyższą. Generator posiada też możliwość modulacji. Wykorzystanie drugiego pasma optymalnej słyszalności myszy /50 kHz/ nie wchodzi w rachubę ze względu na znaczne tłumienie ultradźwięków o tej częstotliwości przez powietrze.

Badania wpływu ultradźwięków na myszy i szczury przeprowadzono, jak wspomniano, w Zakładzie Farmakologii Instytutu Przemysłu Farmaceutycznego w Warszawie /ul. Rydygiera 8/.

Stosowano następujące zwierzęta:

Myszy: szczep niekrewniaczy /outbred/ Ipf:MIZ

Szczury: szczep niekrewniaczy /outbred/ Ipf:RIZ

Były to zwierzęta doświadczalne.

Zwierzęta dzikie, z odłowu, nie nadają się do badań ze względu na to, że nie można stwierdzić, czy sytuacja doświadczalna zwierząt jest wynikiem prowadzonych badań, czy też zmiany środowiska. Ponadto zgodnie z zaleceniami Europejskiego Komitetu Ekspertów do Spraw Ochrony Zwierząt wyklucza się przeprowadzanie badań na zwierzętach innych niż hodowane do badań /dotyczy to zwierząt o wyższych czynnościach nerwowych, a więc także myszy i szczurów/.

Badania o charakterze rozpoznawczym przeprowadzono w następujący sposób.

Badane zwierzęta umieszczano w otwartej od góry skrzynce metalowej o wymiarach podstawy 300 x 400 mm i wysokości 300 mm /zwierzęta nie miały możliwości wyjścia/. Wewnątrz skrzynki wytwarzano ultradźwięki o częstotliwości regulowanej w granicach 16...40 kHz przy pomocy opisanego wyżej generatora. Natężenie ultradźwięków mierzone ultrasonometrem firmy Brüel i Kjoer typ 2204 wynosiło ok. 95 dB.

Przy niektórych z badań byli obecni przedstawiciele Przedsiębiorstwa Przemysłu Chłodniczego w Bedzinie oraz Zrzeszenia Przedsiębiorstw Przemysłu Chłodniczego.

#### A. Reakcje myszy

Po kilkunastu sekundach od włączenia generatora ultradźwiękowego następowało pobudzenie ruchowe, poczym u części zwierząt wystąpiły drgawki kloniczno-toniczne, a po czasie rzędu minut

nastąpiła śmierć jednej myszy. Po wyłączeniu generatora ultradźwiękowego zachowanie reszty myszy wracało do normy.

#### B. Reakcje szczurów.

U szczurów obserwowano występowanie wyraźnego niepokoju przejawiającego się silnym pobudzeniem emocjonalnym. Objawami było występowanie potu na całym ciele oraz intensywne oddawanie moczu i kału. Obserwowano zbijanie się szczurów w promadę.

Wniosek ogólny: zarówno u myszy, jak i u szczurów obserwuje się wyraźną reakcję organizmu na ultradźwięki.

#### 4. Sprawdzenie działania prototypu w zakresie temperatury otoczenia $-30...+30^{\circ}\text{C}$ i wilgotności powietrza do 95%

Zagadnienie to jest opisane w oddzielnym sprawozdaniu nr 5259 opracowanym przez Centralną Stację Prób Ośrodka Badań i Niezawodności i Jakości MERA-PIAP. Sprawozdanie to jest dołączone do niniejszego sprawozdania.

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

Ośrodek Badań Niezawodności i Jakości

Centralna Stacja Prób

Główny wykonawca

Wykonawcy tech. Stefan Lenart

Konsultant doc.dr inż. St. Wydzga

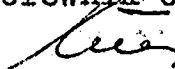
Nr zlecenia  
1868

Wykonanie prototypu urządzenia  
i sprawdzenie działania na zwierzętach  
i w warunkach temperatury +30 do -30°C  
i wilgotności powietrza do 95%.  
Badania w temperaturze -30°C.

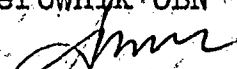
Zleceniodawca OAE

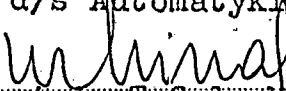
Pracę rozpoczęto dnia 13.08.84  
Kierownik CSP

zakończono dnia 22.08.84  
Kierownik OBN

  
mgr inż. E. Trepczyński

p.o.Z-oy Dyrektora  
d/s Automatyki

  
dr inż. St. Budzyński

  
dr inż. T. Gałązka

Praca zawiera:

stron 1

rysunków

fotografii

tabel

tablic

załączników

Rozdzielnik - ilość egz:

Egz. 1 BOINTE

Egz. 2 CHŁODNIA "BĘDZIN"

Egz. 3 OBN

Egz. 4 OAE

Egz. 5 OAE

Egz. 6

Nr rejestr. 5259

11

**Analiza deskryptorowa**

**GENERATORY DŹWIĘKU + BADANIA**

**Analiza dokumentacyjna**

Praca zawiera wyniki badań generatora dźwięku w temp.  $-30^{\circ}\text{C}$ .

**Tytuły poprzednich sprawozdań**

nie ma.

### 1. Przedmiot i cel badań

Przedmiotem badań był prototyp głośnika ultradźwiękowego wykonany przez OAE. Celem badań było sprawdzenie poprawności działania głośnika w temperaturze  $-30^{\circ}\text{C}$ .

### 2. Badania

Urządzenie umieszczono w komorze klimatycznej KTK-800, w której wytworzone temperaturę  $-30^{\circ}\text{C}$ , wilgotność wstępną 95% i wewnętrzny ruch powietrza wokół badanego urządzenia.

Badania trwające 168h przeprowadzono w 14 cyklach 12 godzinnych przy czym w każdym cyklu przez pierwsze 6 godzin urządzenie nie było włączone, a w pozostałych 6 godzinach urządzenie pracowało.

Po każdym cyklu sprawdzono w warunkach normalnych działanie urządzenia stwierdzając fonometrem firmy Brüel i Kjoer, typ 2204 występowanie ultradźwięków w głośniku.

### 3. Orzeczenie

Prototyp głośnika ultradźwiękowego pracował poprawnie w/w warunkach.