

6879

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW
„MERA-PIAP”

Al. Jerozolimskie 202 02-222 Warszawa Telefon 23-70-81

440

Ośrodek Automatyki Mechanicznej

BE10

Główny wykonawca doc.dr inż, Tadeusz Gałązka

Wykonawcy doc.dr inż.T.Gałązka, dr inż.H.Leśkiewicz

Konsultant

Nr zlecenia Z 9589

„Modernizacja alkotestu P-25M”

Etap 1. Analiza i dobór optymalnych
baterii zasilających dla
alkotestu P-25 oraz obudowy.

Zleceniodawca

Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów

Pracę rozpoczęto dnia 28.08.1991 r. zakończono dnia 28.02.1992r.

Z-ca dyr. d/a Badawczo-
Rozwojowych

Kierownik OAM

mgr inż. J. Józszak

dr inż. J. Jabkowski

Praca zawiera:

stron 14
rysunków 1
fotografii
tabel
tablic
załączników 1

Rozdzielnik:

Egz. 1 BOINTE
Egz. 2 OAM
Egz. 3 OAM
Egz. 4
Egz. 5
Egz. 6

Nr. rejestr. 6879

Analiza deskryptorowa

Przyrząd do określania ilości alkoholu we krwi - układ zasilania elektrycznego + obudowa

~~Analiza dokumentacyjna~~

Opracowanie zawiera: analizę, warunki oraz opracowanie i badania zmodyfikowanego źródła elektrycznego zasilania oraz obudowy dla alkoetestów typu P-25 oraz wykonanie przyrządu do symulacji wydechu oparów alkoholu z organizmu człowieka "sztuczny pijak"

Tytuły poprzednich sprawozdań

Nie było

UKD

Druk „MERA - PIAP”/TW-62/5000 egz.

SPIS TREŚCI

	strona
1. Wprowadzenie	2
2. Podstawa opracowania	3
3. Przedmiot opracowania	3
4. Analiza i dobór baterii zasilających dla alkotestu P-25	4
5. Zmodernizowany układ zasilacza bateryjnego alkotestu P-25	5
6. Badania układu zasilania	5
7. Obudowa	5
8. Urządzenie "sztuczny pijak"	7
9. Wnioski	7

Załącznik Nr 1

Bys. 1.

1. Wprowadzenie

W Ośrodku Automatyki Mechanicznej powstał pomysł opracowania i produkcji w Instytucie przyrządu do określania ilości alkoholu we krwi. Przyrząd ten nazywany jest w dalszej części sprawozdania alkotestem.

Dla realizacji pomysłu otwarto pracę własną podlegającą refundacji o numerze Z 9547 pt. "Opracowanie i uruchomienie produkcji przyrządu do określania zawartości alkoholu we krwi"

Przyjęta koncepcja konstrukcji przyrządu opierała się na wykorzystaniu do jego budowy handlowo dostępnych zespołów spośród, których dla prac omawianych w niniejszym sprawozdaniu istotne znaczenie miało przyjęcie:

- zespołu do określania zawartości alkoholu we krwi w oparciu o nadmuch przez badanego na czujnik półprzewodnikowy typu TGS 812 firmy Figaro Engineering Inc. Konieczność nagrzewu czujnika jest głównym źródłem zużycia prądu. Niezbędne dla pracy czujnika i układu elektronicznego zasilanie alkotestu powinno wynosić $9V \pm 1,5V$
- obudowy i integralnie w niej umiejscowionego zasilania radio-telefonu krajowej produkcji o nazwie "Tukan 1" jako obudowy dla alkotestu i źródła jego zasilania. Źródło zasilania umiejscowione było w kasecie zawierającej 8 akumulatorów typu pastylkowego kadmowo-niklowych upakowanych w dwóch pakietach połączonych szeregowo.

Przyjęto, że wskazania alkotestu nie będą ilościowe, lecz, że jedynie będą sygnalizowane przekroczenia dla każdego z trzech zakresów określających stan trzeźwości badanej osoby / ma to być probierz, a nie przyrząd pomiarowy/. Zakresy ustalono z policją i podają one przedział mówiący o ilości alkoholu we krwi.

Wartości podano w promilach:

- zakres pierwszy poniżej $0,2^{\circ}/\text{oo}$
- zakres drugi od $0,3^{\circ}/\text{oo}$ do $0,5^{\circ}/\text{oo}$
- zakres trzeci powyżej $0,5^{\circ}/\text{oo}$

W badaniu stanu trzeźwości zapala się dioda świecąca, sygnalizująca każdy zakres innym kolorem, w jakim mieści się ilość alkoholu we krwi badanej osoby. W przedziale 0,2% - 0,3% diody nie świecą.

Stosowane przez policję alkotesty firmy Dräger posiadają ciągle ilościowe wskazanie zawartości alkoholu we krwi podawane na wyświetlaczu cyfrowym. Rozwiązania alkotestów innych firm mają wskazania bądź wskazówkowe bądź podawane są na wyświetlaczu cyfrowym. Wszystkie natomiast stosują przyjęty w PIAP rodzaj czujnika /niektóre z modyfikacjami/.

Opierając się o wyniki badań alkotestów w PIAP, wyniki badań atestacyjnych w Instytucie Ekspertyz Sądowych w Krakowie w lipcu 1991 r. przedłożono Dyrekcji propozycję zmiany koncepcji rozwiązania alkotestu /probiusza/ na alkotest z wyświetlaczem cyfrowym w nowej obudowie i zmienionym zasilaniem.

Potrzeba zmiany zasilania wyniknęła ze stwierdzonego badaniami zbyt krótkiego jak na warunki przyjmowane przez policję /bez podłączenia np. do układu ładowania samochodu/ czasu pracy ciągłej alkotestu lub pracy z małymi przerwami. Zmiana zasilania zaś pociągała za sobą zmianę obudowy dodatkowo wymuszaną przewidywanym wprowadzeniem wyświetlacza cyfrowego.

Uzyskano zgodę Dyrekcji na otwarcie nowego zlecenia o numerze Z 9589 pt. "Modernizacja alkotestu P-25M" obejmującego jeden etap pt. "Analiza i dobór optymalnych baterii zasilających dla alkotestu P-25 oraz obudowy".

W sprawozdaniu omówiono sposób realizacji zadania i osiągnięte wyniki.

2. Podstawa opracowania

Formalną podstawą opracowania jest karta otwarcia zlecenia pracy własnej PIAP Nr Z 9589 pt. "Modernizacja alkotestu P-25M". Zlecenie to ściśle powiązane jest ze zleceniem Z 9547 pt. "Opracowanie i uruchomienie produkcji przyrządu do określania zawartości alkoholu we krwi".

3. Przedmiot opracowania

Zgodnie z życzeniem policji, głównego potencjalnego użytkownika i odbiorcy alkotestów, jak i w oparciu o wyniki badań przeprowadzone w PIAP i Instytucie Ekspertyz Sądowych w Krakowie uznano, że przyjęte zasilanie z radiotelefonu "Tukani" nie gwarantuje nieprzerwanego czasu pracy do 4 godzin i przy pracy cyklicznej do 8 godzin. Uznawane jest to za optymalne od strony głównego użytkownika /policji/ warunki dla zasilania. W związku z czym zaistniała konieczność doboru innych akumulatorów niż dotychczas stosowane, gdyż nie spełniały one podanych warunków i ewentualnie związanej z tą zmianą zmiany obudowy.

Ponadto dla sprawdzania zarówno prototypów, jak i alkotestów w procesie wytwarzania koniecznym stało się posiadanie urządzenia do wytwarzania żądanego stężenia par alkoholu w powietrzu i parze wodnej zbliżonego do wydmuchų osób po wypiciu alkoholu. Urządzenie takie potocznie nazywane jest "sztucznym pijakiem".

Wymienione zmiany pociągały dalsze zmiany umiejscowienia płytki obwodów drukowanych, umiejscowienia czujnika itp. W związku z czym przewidywano początkowo opracowanie dokumentacji i wykonanie 5 alkotestów w nowej obudowie.

Po analizie i negocjacjach z producentem w sprawie modyfikacji dotychczas stosowanych obudów poprzez zmianę form uzyskano potwierdzenie ich produkowania z wniesionymi przez PIAP zmianami. Natomiast w Instytucie uzyskano zgodę na niewykonywanie nowych zmodernizowanych ze względu na obudowę alkotestów w zamian za wprowadzenie zmian zasilania w wykonanej przez DW partii prototypowej 20 sztuk alkotestów.

4. Analiza i dobór baterii zasilających dla alkotestu P-25

Według danych uzyskanych od policji alkotest z zainstalowanym w nim źródłem zasilania powinien wykorzystywać to źródło do właściwego zasilania alkotestu przy stałych ciągłych cyklach jego wykorzystywania przez 8 godz. Ustalono czas jednego cyklu na 15 min. Cykl ten dotyczy sprawdzenia trzeźwości jednej osoby i obejmuje: załączenie, nagrzanie się czujnika w celu osiągnięcia punktu równowagi termicznej, przy którym jego reakcja na określone zmiany koncentracji par alkoholu jest jednoznaczna, sprawdzenie stanu trzeźwości, wyłączenie i ostudzenie czujnika.

Ponadto zalecono sprawdzenie pracy zasilacza alkotestu przy nieprzerwanej intensywnej eksploatacji przez czas do 4 godz. podczas, których rozpatrywany alkotest powinien być zasilany prądem 150mA o napięciu nie mniejszym od 7,5V. Cykl w tym przypadku sprawdzania trzeźwości jednej osoby różni się od powyżej opisanego tym, że po sprawdzeniu stanu trzeźwości alkotest nie jest wyłączany lecz znajduje się w stanie gotowości umożliwiającym badanie następnej osoby. Skrócony jest on w stosunku do powyżej opisanego o czas dojścia do punktu równowagi termicznej poczynając od przebadania pierwszej osoby, wyłączenie i ostudzenia. Pozwala to prowadzić badania z dużą częstotliwością.

Ponadto przewidywano pracę alkotestu przy podłączeniu do akumulatora samochodowego 12V, jak i ładowanie baterii - akumulatorów z zasilacza sieciowego w godzinach nie wykorzystywania lub wykorzystywania przemiennie alkotestów.

Przyjęte zasilanie z radiotelefonu umożliwiało możliwość ładowania z sieci jak i możliwość pracy przy podłączeniu do akumulatora samochodowego.

Jak to widoczne jest z parametrów akumulatorów, ich praca w omówionych i zaleconych przez policję warunkach była ograniczona. Ilustrują to parametry każdego z ośmiu ogniw. Napięcie 1,2V, pojemność 225 mAh.

W badaniach okazało się, że parametry te nie są w pełni dotrzymywane i nawet wystąpienie do krajowego producenta /Zakłady we Wrześni/ i otrzymanie wyselekcjonowanej partii ogniw wykazało nieznaczną poprawę, ale również nie gwarantującą utrzymania podanych na wstępie niniejszego rozdziału warunków.

5. Zmodernizowany układ zasilacza bateryjnego alkotestu P-25

Po przeanalizowaniu katalogów i dostawców pożądaných ogniw dla omówionych warunków i przy założeniu jak najmniejszej objętości i zachowania istniejącej obudowy, zdecydowano się na ogniwa Ca-Ni w kształcie paluszków o napięciu znamionowym 1,2V i pojemności w zależności od (gwarantowanej przez) producenta 600mAh /ogniwa firmy Panasonic Nr katalogu 25500944/ lub 500 mAh /ogniwa firmy Warty/. Ogniwa te nie różnią się praktycznie kształtem geometrycznym.

Do powyższych ogniw dobrano kasetę - pojemnik na ogniwa 1,5UM - 3 x 80R SIZE "AA" or EQU IV oraz zacisk połączenia ogniw typowy dla ogniw 9V.

6. Badanie układu zasilania

Badania przeprowadzono zgodnie z akceptowanym przez konstruktora alkotestu programem badań. W celu zapewnienia niezależności badań od opracowujących badania wykonano w Centralnej Stacji Prób w Ośrodku Badań Niezawodności w PIAP.

Program badań i wyniki badań podane zostały w załączniku 1. Wyniki badań pokazują, że dobrane baterie spełniają uznane za optymalne przez głównego użytkownika warunki czasu zasilania z parametrami dla właściwej pracy alkotestu.

Trudno sobie bowiem wyobrazić by w ciągu 4 godzin nieprzerwanej pracy ciągłej dokonano sprawdzenia stanu trzeźwości 510 osób. Natomiast przy pracy przerywanej osiągnięto z nadmiarem założone warunki umożliwiające wykorzystywanie alkotestu nieprzerwanie przez 8h, nawet z większą częstotliwością niż 15 min.

7. Obudowa

Nowy układ zasilania nie mieści się w przyjętej dla alkotestu obudowie radiotelefonu "Tukan 1".

Rozpatrzono szereg dostępnych na krajowym rynku handlowo dostępnych obudów. Okazało się, że ze względu na mocowanie płytki układu elektronicznego, czujnika z jego obudową i sposobem przewietrzania go, załączania, mocowania ustnika, zespołu sygnalizującego nadmuch i umiejscowienia zasilania /akumulatorków, kasety, połączenia z gniazdem podłączenia zasilania zewnętrznego,

wprowadzenie nowej obudowy pociągnie za sobą zbyt duże zmiany w konstrukcji całego alkotestu.

W związku z czym powrócono do obudowy już zastosowanej i metodą prób i błędów doprowadzono do takiego upakowania, że wprowadzając niewielkie zmiany w rozmieszczeniu wymienionych powyżej elementów alkotestu możliwe jest pozostawienie istniejącej obudowy z modyfikacjami, z których najważniejszą jest zwiększenie wewnętrznego wymiaru pomiędzy obudową i jej pokrywą o 5,5mm.

Wymaga to modyfikacji formy u Producenta.

Zdecydowano się na pozostawienie przyjętej obudowy, w związku z czym podjęto następujące działania:

1. Negocjacje z producentem obudów celem wprowadzenia zmian i produkowania wersji specjalnej obudowy dla alkotestu
2. Wprowadzenie takich modyfikacji w obudowach serii prototypowej 20 szt. alkotestów wyprodukowanych w DW, by móc w nich zainstalować zmieniony układ zasilania.

Odn.1. Przeprowadzono negocjacje z producentem, w wyniku których uzyskano przyjęcie modyfikacji formy na obudowę radiotelefonu "Tukan 1" jako wykonanie specjalne służące do alkotestu. Modyfikacje przyjęto w oparciu o naniesione na rysunki fabryki zmiany /rys. T12-B-5118/155-1, T 12 - A - 5118-157-1 /.

Potwierdzenie: pismo HH/197/91-2910 z dnia 5.11.1991 Zakładów Elektronicznych "Warel".

Uzyskano zmniejszenie ceny docelowych obudów pomimo wliczenia w nie kosztów zmian formy w stosunku do dotychczas kupowanych z tego zakładu, przy warunku złożenia zamówienia na dostawę rzędu 500 szt.

Odn.2. Metodą kolejnych prób wprowadzono modyfikacje nie tylko w 20 szt. serii prototypowej, ale i modelach i prototypach alkotestów będących w OAM.

Modyfikacje polegały na indywidualnym upakowaniu kasety z bateriami poprzez wyfrezowanie łezkowatych wgłębień, rozszerzeń otworów, podcięć itp.

W wyniku upakowano w istniejące obudowy nowy układ zasilania zapewniając prawidłową pracę alkotestu.

8. Urządzenie "sztuczny pijak"

Stanowisko symulujące wydech oparów alkoholu z organizmu człowieka o zadanym stężeniu nazywane jest potocznie "sztucznym pijakiem".

Dla badań laboratoryjnych, z myślą również o badaniach odbiorczych alkotestów z produkcji, w oparciu o dostępne w Instytucie urządzenia i aparaturę zestawiono takie stanowisko:

Stanowisko, którego schemat pokazano na rys. i zapewnia wytworzenie mieszaniny pary wodnej, par alkoholu i powietrza. Umożliwia utrzymanie oraz zadawanie żądanej stałej temperatury mieszaniny i zadawanie ściśle określonego stężenia par alkoholu. Doprowadzenie w formie dmuchu mieszaniny par i powietrza do alkotestu.

Wymagane stężenie par alkoholu uzyskiwano poprzez zadawanie w szklanej płuczce o pojemności 1 l roztworu wody z alkoholem zapewniającego żądane do badań stężenie lub dopasowując to stężenie do mieszaniny wdmuchu. Poprzez umieszczenie płuczki w termostacie zapewniono utrzymanie stałej temperatury roztworu ^{34°C} i możliwe jest ^{zadawanie} utrzymanie stałej temperatury mieszaniny. Ponadto możliwe jest zadawanie dmuchu o różnym natężeniu.

Stanowisko było wykorzystywane do badań alkotestów w OBN oraz do testowania wszystkich prototypów OAM, jak i wykonanej partii prototypowej z DW.

9. Wnioski

Postawione zadania w zleceniu Z9589 zostały wykonane, poza przekazaniem do badań alkotestów do atestacji w Instytucie Ekspertyz Sądowych w Krakowie.

Ponieważ przekazanie do badań w IES zależne jest od zakończenia prac prowadzonych w zlec. Z 9547 i z różnych przyczyn przeciągały się one, uzyskano akceptację zamknięcia zlecenia Z 9589 na obecnym etapie.

Podstawowym wnioskiem jest wykorzystanie wyników prac zlecenia Z 9589 w zleceniu Z 9547, jak i przeniesienie pozostałych kosztów z zamykanego zlecenia do zlecenia Z 9547 w celu zakończenia opracowania alkotestu P-25.

Zał. nr 1

Sprawozdanie z badań układu zasilacza bateryjnego alkotestu.

1. Badania wykonano zgodnie z programem badań stanowiącym załącznik do normy zakładowej,

2. Wyniki badań

2.1. Sprawdzenie stanu naładowania zasilacza bateryjnego.

Kasetę zasilacza bateryjnego z kompletem 8 szt. akumulatorów kadmowo - niklowych poddano 8 h ładowania .

W stanie naładowanym napięcie na zaciskach kasety wyniosło 11,35V .

Przy obciążeniu prądem maksymalnym 150 mA napięcie wyniosło 11,60 V.

2.2. Sprawdzenie czasu pracy zasilacza przy nieprzerwanej eksploatacji alkotestu.

Alkotest z zamontowaną kasetą zasilacza bateryjnego / baterie w stanie naładowania/ poddano nieprzerwanej pracy w cyklach:

- stan gotowości
- pomiar stężenia par alkoholu
- powrót do stanu gotowości.

W trakcie pracy alkotestu co 10 minut odczytywano napięcie na zaciskach kasety zasilacza oraz rejestrowano ilość cykli pracy alkotestu.

Do czasu rozładowania baterii / spadek napięcia do 7.50V / wykonano 510 pomiarów stężenia par alkoholu 0,5 ‰.

Pomiary spadku napięcia zestawiono poniżej.

M

Pomiar	Poziom napięcia na zasilaczu	Pobór prądu przez alkotest
h/min.	V	mA
wstępny	10,45	148
0,10	10,27	148
0,20	10,17	148
0,30	10,12	148
0,40	10,07	148
0,50	10,04	148
1,00	10,01	148
1,10	9,99	147
1,20	9,97	148
1,30	9,93	148
1,40	9,90	148
1,50	9,86	148
2,00	9,76	148
2,10	9,72	148
2,20	9,66	148
2,30	9,61	148
2,40	9,55	148
2,50	9,48	148
3,00	9,41	148
3,10	9,32	148
3,20	9,21	148
3,30	9,16	148
3,40	9,06	148
3,50	8,50	148
4,00	8,20	148

po kolejnych 10 cyklach spadek napięcia do
7,50 V i przerwa w pracy alkotestu / świeci się dioda
rozładowania baterii/

12

2.3. Sprawdzenie czasu pracy zasilacza bateryjnego przy przerywanej cyklicznej pracy alkotestu.

Alkotest z zamontowaną kasetą zasilacza bateryjnego/ baterie w stanie naładowania/ poddano przerywanej pracy w cyklach :

- załączenie alkotestu
- pomiar stężenia par alkoholu 0,5 ‰
- wyłączenie alkotestu.

Cykle pracy powtarzano co 15 min. z jednoczesnym pomiarem napięcia na zasilaczu , pomiarem poboru prądu oraz czasu trwania cyklu pomiarowego. Wyniki pomiarów zestawiono poniżej :

Pomiar	Poziom napięcia	Pobór prądu	Czas trwania cyklu
h/min.	V	mA	sek
wstępny	11,30	146	65
0,15	11,25	146	65
0,30	11,21	146	65
0,45	11,17	147	65
0,60	11,13	147	65
1,15	11,09	148	65
1,30	11,06	148	65
1,45	11,02	148	65
1,60	10,98	148	65
2,15	10,95	148	65
2,30	10,92	148	65
2,45	10,91	148	65
3,00	10,90	148	65
3,15	10,82	148	65
3,30	10,65	148	65
3,45	10,60	148	65
4,00	10,60	148	65
4,15	10,60	148	65
4,30	10,60	148	65

4,45	10,60	148	65
5,00	10,59	148	65
5,15	10,57	148	65
5,30	10,55	148	65
5,45	10,54	148	65
6,00	10,52	148	65
6,15	10,51	148	65
6,30	10,49	148	65
6,45	10,47	148	65
7,00	10,44	148	65
7,15	10,41	148	65
7,30	10,37	148	65
7,45	10,36	148	65
8,00	10,34	148	65

Badania wykonano w OBN-CSP w dn. 14-17. 10.91.

Kierownik OBN



14

PROGRAM BADAŃ WKLADU ZASILACZA BATERYJNEGO ALKOTESTU

1. Sprawdzenie stanu naładowania zasilacza

Po 8 h ładowania zasilacza bateryjnego sprawdzić poziom napięcia na zaciskach kasety przy obciążeniu prądowym 150 mA. Napięcie winno wynosić nie mniej niż 9,6 V.

2. Sprawdzenie czasu pracy zasilacza przy nieprzerwanej eksploatacji alkotestu

Alkotest z zamontowaną kasetą zasilacza (baterie w stanie naładowania) poddać nieprzerwanej cyklicznej pracy:

- stan gotowości
- pomiar stężenia par alkooholu 0,5 ‰
- powrót do stanu gotowości

z jednoczesnym zliczaniem cykli pracy oraz rejestracją spadku napięcia na zasilaczu bateryjnym w funkcji czasu. Badanie realizować do czasu spadku napięcia do 8 V.

3. Sprawdzenie czasu pracy zasilacza przy przerywanej cyklicznej pracy

Alkotest z zamontowaną kasetą zasilacza (baterie w stanie naładowania) poddać cyklicznej pracy:

- załączanie alkotestu
- pomiar stężenia par alkooholu 0,5 ‰
- wyłączenie alkotestu.

Cykle pracy powtarzać co 15 minut z jednoczesnym pomiarem napięcia na zasilaczu bateryjnym oraz czasu trwania cyklu pomiarowego alkotestu.

Pomiar kontynuować alternatywnie:

- do łącznej ilości 8 h pracy alkotestu
- do czasu spadku napięcia na zasilaczu do 8 V.

Spracował:

H. Michniewicz OBN



Akceptacja

konstruktor

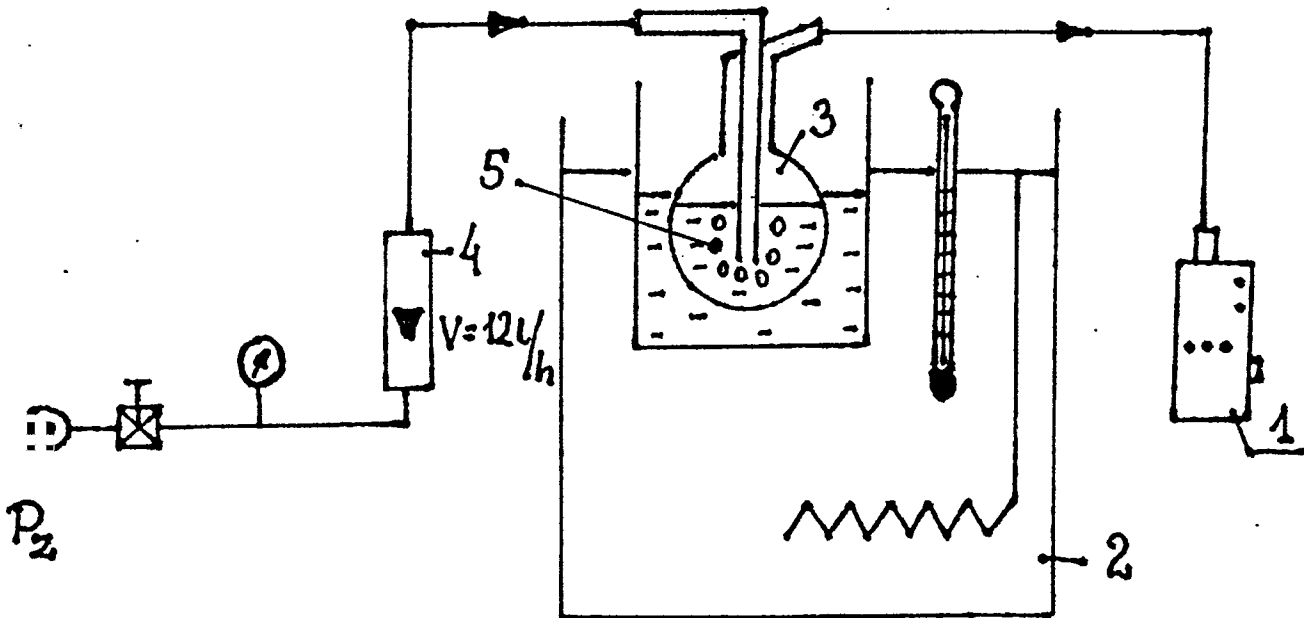
dr inż. H. Leśkiewicz



odpowiedzialny za realizację zlecenia

doc.dr inż. T. Gałaska





1 - alkołest

2 - ultratermostat

3 - ptuczka

4 - rotametr zakres 14 l/h

5 - wodny roztwór alkoholu

KYS. 1 STANOWISKO DO BADAŃ